

Etienne FAUQUET

INTERET DE LA READAPTATION APRES INFARCTUS DU MYOCARDE

A PROPOS DE 100 CAS

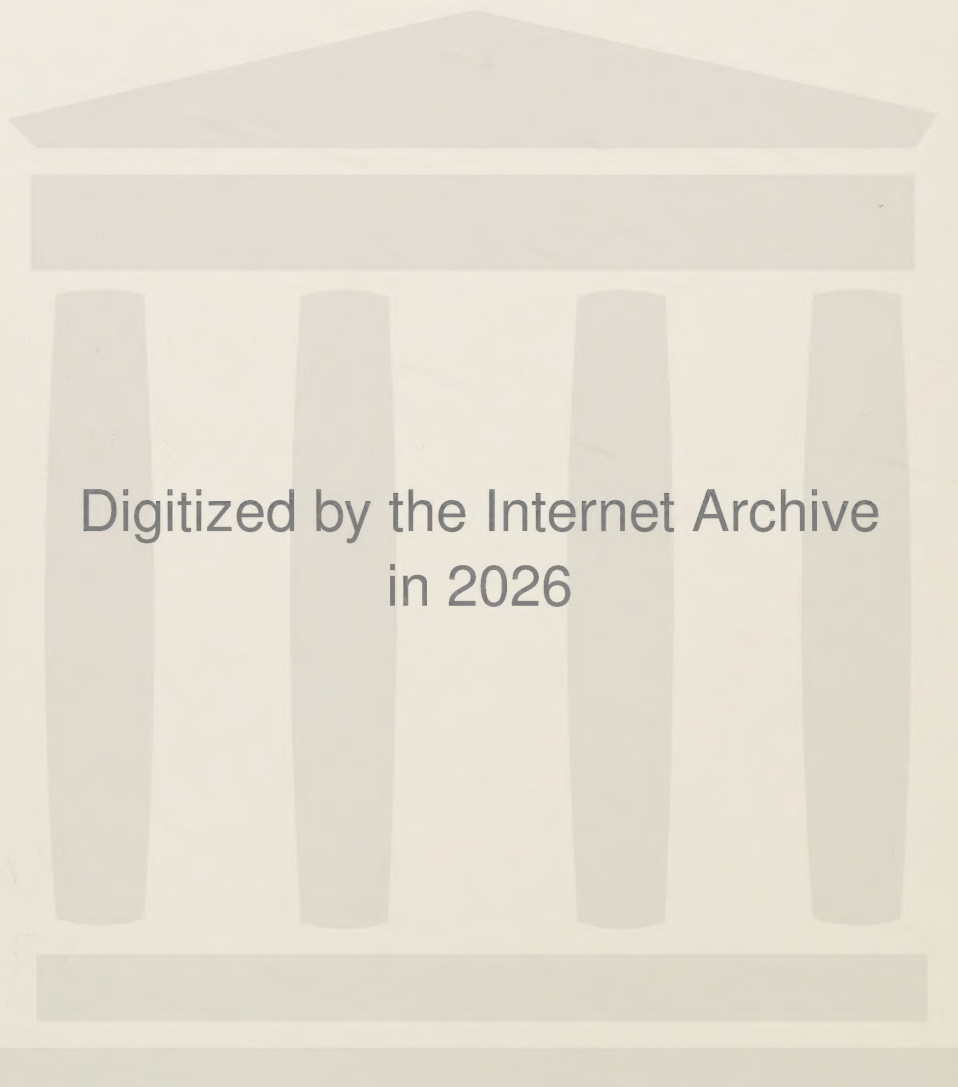
THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

LE 20 JUIN 1975

Président du Jury : M. le Professeur BERNASCONI
Juges : M. le Professeur QUICHAUD
: M. le Professeur LESBRE
: M. le Docteur FEUILLETTE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545912_0007

Etienne FAUQUET

INTERET DE LA READAPTATION APRES INFARCTUS DU MYOCARDE

A PROPOS DE 100 CAS

THESE
POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)
PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT
LE 20 JUIN 1975

Président du Jury : M. le Professeur BERNASCONI
Juges : M. le Professeur QUICHAUD
: M. le Professeur LESBRE
: M. le Docteur FEUILLETTE

UNIVERSITY OF LEIDEN

INTERET DE L'ACADÉMIQUE
APRÈS L'INSTRUCTION DU MOYEN

UNIVERSITY OF LEIDEN



UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

UNIVERSITY OF LEIDEN

A JEANNE-MARIE, mon épouse

Avec tout mon amour.

A MES PARENTS

En témoignage de mon affection et de ma reconnaissance.

A MES BEAUX-PARENTS

Avec toute mon affection.

A MES FRERES ET SOEURS.

A MON BEAU-FRERE, A MES BELLES-SOEURS.

A TOUTE MA FAMILLE.

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur P. BERNASCONI

Professeur titulaire de cardiologie

Médecin des hôpitaux

Chef de service

Doyen de la Faculté de Médecine d'Amiens

Croix-de-Guerre 1939-1945

Chevalier des Palmes Académiques

Chevalier de l'Ordre du Mérite

Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement riche et précis tant à la faculté que dans votre service de cardiologie.

Vous nous avez fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse : sensible à ce privilège, nous vous prions de trouver, ici, l'expression de notre profonde gratitude.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Professeur J. QUICHAUD

Professeur titulaire de clinique médicale

Médecin des hôpitaux

Chef de service

Chevalier des Palmes Académiques.

Vous avez guidé nos premiers pas à l'hôpital où nous
avons été définitivement marqué par la rigueur de
votre démarche diagnostique.

Vous avez bien voulu siéger parmi nos juges,
veuillez trouver, ici, l'expression de notre reconnais-
sance et de notre profond respect.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Professeur J. Ph. LESBRE

Maître de conférences, agrégé de médecine générale,
Médecin des hôpitaux.

Nous avons pu bénéficier de vos excellentes qualités
d'enseignant.

Nous espérons votre indulgence à propos de ce travail
pour lequel nous savons votre très grande compétence.

Vous nous faites l'honneur de juger cette thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de notre sincère
gratitude.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Docteur P. FEUILLETTE

Médecin des hôpitaux d'Abbeville

Chef de service de Pneumo-phtisiologie et de médecine générale

Président du conseil départemental de l'Ordre des Médecins.

Lors de notre dernière année d'Internat passée dans votre service, nous avons beaucoup apprécié la diversité de vos connaissances toujours renouvelées, votre démarche diagnostique par une critique permanente de toutes ses étapes, vos qualités intellectuelles et morales d'Homme et de Médecin.

Vous nous faites le grand plaisir de bien vouloir juger cette thèse, soyez-en vivement remercié.

A Monsieur le Docteur J. C. QUIRET

Chef de clinique, assistant du service de cardiologie.

Vous avez été l'instigateur de ce travail,
vous nous avez guidé avec toute votre compétence
et votre amicale attention.

Permettez-nous de vous remercier et de vous
exprimer toute notre reconnaissance.

A NOS MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

A NOS MAITRES DE L'HOPITAL D'ABBEVILLE

A TOUS CEUX QUI ONT PARTICIPE A L'ELABORATION DE CE TRAVAIL

A MES AMIS DE L'INTERNAT.

SOMMAIRE

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES</u>	4
1. Effets de l'entraînement physique	
2. Mécanismes de l'amélioration	
3. Effets de l'entraînement physique selon les différentes phases de la réadaptation	
<u>MATERIEL D'ETUDE</u>	12
1. Sélection des malades	
2. Antécédents	
3. Activité physique avant l'infarctus	
4. Niveau d'étude	
5. Traitements avant l'infarctus	
6. Le syndrome prémonitoire de l'infarctus	
7. Critères du diagnostic	
8. Complications à la phase aiguë de l'infarctus	
9. Etat à la fin de la phase 1	
10. Complications à distance	
11. Décès	

TECHNIQUES DE LA READAPTATION DES INFARCTUS DU MYOCARDE 21

1. Réadaptation à la phase 1
2. Réadaptation à la phase 2
3. Les épreuves d'effort de contrôle
4. Les critères de reprise du travail à la fin de la phase 2
5. Réadaptation à la phase 3

LES RESULTATS DE LA READAPTATION 32

1. Les résultats physiques appréciés par les épreuves d'effort
2. Résultats de la réadaptation appréciés par les malades, résultats psychologiques
3. Résultats socio-économiques et professionnels

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS 64

1. Résultats
2. Critiques et réserves à la réadaptation
3. Sélection des patients

CONCLUSION 79

BIBLIOGRAPHIE I

INTRODUCTION

Le repos prolongé après un infarctus du myocarde et les conseils de modération dans la reprise de l'activité physique apparurent très longtemps comme les seules mesures capables de retarder la récurrence d'un accident coronarien.

Il s'agissait là d'un dogme bien établi qui rassurait pleinement médecins et patients et qui permettait d'expliquer l'évolution de la maladie par un manque de respect des consignes strictes. Cette unanimité des conseils de vie sédentaire des "cardiaques" risquait d'entraîner rapidement une déchéance intellectuelle et physique que l'on pouvait expliquer par l'évolution de la maladie athéromateuse.

Or, l'exercice physique n'est pas néfaste chez le coronarien, déjà Heberden (32) rapportait un cas de guérison d'angine de poitrine par le sciage et l'équarissage du bois après six mois de cette activité ; d'autres tels Morris et Coll. (49) ont montré que l'effort n'est pas statistiquement en cause dans le déclenchement de l'infarctus du myocarde ; c'est sans doute P. D. White qui le premier a renversé le mouvement. Mais le mouvement actuel trouve son origine en Allemagne avant la seconde guerre mondiale (Reindell et Roskamm) (65) en Suède (Astrand, Varnauskas) en Finlande (Frick et Kattila). Puis l'entraînement physique des coronariens s'est développé dans les pays anglo saxons. En France cette méthode n'est appliquée que depuis quelques années.

L'organisation mondiale de la santé définit dès 1964 (53) la réadaptation des cardiaques : "elle est constituée par l'ensemble des mesures ayant pour objet de rendre au malade ses capacités antérieures et d'améliorer même sa condition physique et mentale, lui permettant d'occuper par ses moyens propres une place aussi normale que possible dans la société". En ce qui concerne les infarctus du myocarde, la réadaptation est l'ensemble des moyens thérapeutiques, physiques et socio-professionnels mis en oeuvre pour assurer la plus complète réinsertion possible.

La réadaptation vise donc à :

- améliorer la capacité d'effort physique,
- réduire le retentissement psychologique,
- favoriser le retour au travail plus précoce d'un plus grand nombre de personnes,
- retarder les rechutes et en réduire le nombre,
- augmenter l'espérance de vie.

L'élément moteur primordial de cette réadaptation est l'entraînement physique contrôlé. C'est principalement à l'étude de cette méthode utilisée chez 100 malades que ce travail est consacré.

Il existe deux façons d'évaluer les effets de cette réadaptation :

soit de comparer le malade à lui-même au début et au fur et à mesure de la réadaptation mais au moins pour les infarctus récents, on ne pourra éliminer formellement l'influence des processus naturels de cicatrisation, soit de comparer les résultats d'un groupe de patients réadaptés à un groupe témoin, ceci est nécessaire pour apprécier les bénéfices éventuels sur la longévité. Mais la création d'un groupe témoin rigoureux est difficile dans un même centre à cause des problèmes de contamination et de recrutement ; il faut d'autre part apprécier de façon rigoureuse la qualité et la durée de l'entraînement dans le groupe des réadaptés ; une telle étude doit s'étaler sur de nombreuses années avec des effectifs très nombreux car le bénéfice possible de la réadaptation sur les rechutes et la longévité nécessite un entraînement très long. De

telles études sont actuellement en cours sous l'égide de l'OMS dans de nombreux centres de cardiologie ; elles nécessiteront beaucoup de rigueur, dans chaque centre en ce qui concerne la sélection et la surveillance des malades et dans le recueil général des données des différents centres. Il est en effet difficile de comparer des statistiques internationales ou régionales : alors que l'admission dans les soins intensifs est de règle dans les pays anglo-saxons et scandinaves, elle est encore fréquemment réservée en France aux infarctus graves ou compliqués ; l'appréciation des délais de reprise du travail est très variable d'une région à l'autre car dans les régions à haute densité agricole ou industrielle, le retour à l'activité antérieure est plus malaisé que dans le secteur tertiaire, d'autre part les conventions socio-professionnelles peuvent favoriser à l'excès dans certaines régions la prolongation de la convalescence et inversement.

Le but de ce travail est d'exposer les résultats à court et moyen terme (30 mois maximum) des observations de 100 malades atteints d'infarctus du myocarde et réadaptés.

Cette étude vise à apprécier les éventuels bénéfices cardio-circulatoires, psychologiques et socio-professionnels de l'entraînement physique.

Après quelques bases physiopathologiques volontairement écourtées, nous ouvrirons le dossier des 100 malades, puis les techniques d'entraînement de notre service seront abordées avant d'exposer les résultats de la réadaptation à la lumière des 400 épreuves d'effort de contrôle et d'un questionnaire que 79 malades ont bien voulu nous remplir ; ces résultats seront enfin commentés et confrontés à ceux d'autres équipes.

BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES

1. EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE

A - Chez le sujet sain

Les effets de l'entraînement physique apparaissent différents selon le type d'effort effectué : maximal ou sous-maximal.

a) Effort maximal

Lors d'un effort maximal, c'est-à-dire un effort qui fait atteindre au sujet sa fréquence cardiaque maxima théorique :

$$(220 - 5) - \text{l'âge},$$

après entraînement physique on constate, par rapport à l'épreuve d'effort de référence, une augmentation de la $\dot{V}O_2$ max, ce qui permet au sujet de soutenir plus longtemps une charge plus élevée (tableau n° 1). Le gain en $\dot{V}O_2$ max est lié à l'augmentation du débit cardiaque et de la différence artério-veineuse en oxygène (68) tableau n° 2. L'augmentation du débit cardiaque est due à l'accroissement du débit systolique puisque la fréquence cardiaque maximale est identique ou légèrement inférieure après entraînement.

EFFETS D'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE SUR LA $\dot{V}O_2$ MAX.

CHEZ LE SUJET SEDENTAIRE NORMAL

Source	Sexe	Age	Intensité (I) Entraînement	VO_2 maxi./mn		
				Avant	Après	%
Saltin 1969 N=17	M	21	++	3110	3590	+15,4%
Siegel & Coll. 1970 N=9	M	46	+	1633	1940	+ 19 %
Kiblom 1971	F	44	+	1980	2200	+11,1%

- (I) + entraînement sous maximal
 ++ entraînement incluant des périodes d'effort
 maximales.

EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE SUR LES
DONNÉES HEMODYNAMIQUES PENDANT L'EFFORT MAXIMAL

Source		VO ₂ MAX.	FC	DC	DS	DAVO ₂
		ml/mn		l/mn	ml	ml/100
						ml
	Avant	3110	196	21,5	110	14,4
	Après	3590	190	23,2	122	15,5
	%	+ 15,4%	- 3	+ 8	+ 11	+ 8
Saltin (1969)						
N = 17						

DC = débit cardiaque

DS = débit systolique

b) Effort sous-maximal

A charge égale, la $\dot{V}O_2$ est identique, parfois abaissée très légèrement, en raison de l'économie de gestes provoquée par l'entraînement, car le principe de la transformation de l'énergie veut qu'un travail identique nécessite la même consommation d'oxygène ; la fréquence cardiaque est abaissée et s'accompagne d'une pression artérielle légèrement plus basse, or il existe une relation étroite entre le produit (fréquence cardiaque x pression systolique) appelé STT et la consommation d'oxygène du myocarde ou $M\dot{V}O_2$ (42). L'entraînement physique diminue donc la $M\dot{V}O_2$ pour un effort sous-maximal à charge égale, le débit cardiaque diminue malgré une légère augmentation du volume systolique qui ne compense pas la diminution de fréquence cardiaque. Pour compenser cette baisse de débit cardiaque, on note une augmentation de la différence artério-veineuse en oxygène. Ces considérations hémodynamiques font d'ailleurs encore l'objet de quelques controverses comme nous le verrons plus loin.

B - Chez le coronarien

Les convalescents d'infarctus du myocarde peuvent être limités dans leurs performances pour deux raisons :

- soit par anomalie de la contractilité et de la mécanique cardiaque due à une plaque fibreuse ou à l'ischémie,
- soit par la douleur angineuse, conséquence de l'ischémie.

Ce déséquilibre entre les besoins en oxygène du myocarde et les impossibilités de fourniture par un lit coronaire réduit ne permet généralement pas de réaliser des épreuves d'effort maximales, la $\dot{V}O_2$ correspondante sera alors appelée $\dot{V}O_{2SL}$ (Symptom Limited).

L'entraînement physique chez le coronarien permet d'augmenter la $\dot{V}O_{2SL}$ grâce à une économie de travail cardiaque ; en effet, la réduction de la $M\dot{V}O_2$ et donc du STT qui en est le reflet, pour un effort sous-maximal

identique avant et après entraînement, permet, pour un même STT, des efforts plus importants.

2. MECANISMES DE L'AMELIORATION

A - Mécanismes périphériques

a) L'entraînement physique entraînerait une augmentation de poids de l'hémoglobine et de la masse sanguine si bien qu'à fréquence cardiaque identique, pour un même travail cardiaque donc, le transport d'oxygène sera augmenté.

b) Au niveau musculaire, on constate une augmentation des surfaces d'échange au niveau des capillaires et une augmentation du nombre et de la taille des mitochondries et par là même de l'activité enzymatique comme l'a montré Kiessling (43) (tableau n° 3). Ces modifications musculaires permettent une plus grande possibilité d'extraction de l'oxygène et donc une augmentation de la $DAVO_2$.

c) Au niveau vasculaire : une meilleure extraction de l'oxygène permet pour le même effort sous-maximal une diminution du débit sanguin musculaire comme l'ont montré Clausen et Trap Jensen (16). Ceux-ci en utilisant le xénon radio-actif trouvent, après entraînement physique, lors d'efforts modérés, une réduction du débit musculaire qui atteint 15 à 20 %. Cette diminution du débit musculaire due à une diminution de métabolites locaux vaso-dilatateurs est l'élément fondamental de l'économie cardio-vasculaire obtenue par l'entraînement : elle suffit à expliquer la diminution du débit et de la fréquence cardiaque après entraînement.

B - Amélioration de la pompe cardiaque

Les améliorations cardiaques proprement dites sont importantes chez l'athlète après un entraînement très intensif mais sont mineures chez le convalescent d'infarctus. Chez l'athlète, l'accroissement du débit systolique s'accompagne d'une augmentation sensible du volume cardiaque et peut-être de la contractilité (5).

DIMENSIONS ET NOMBRE DES MITOCHONDRIES AVANT ET APRES
ENTRAINEMENT CHEZ 15 SUJETS SEDENTAIRES ET 7 ATHLETES
D'ENDURANCE (VALEURS MOYENNES).

Un programme d'entraînement modéré accroît beaucoup
le nombre des mitochondries.
Un programme très lourd en augmente surtout les
dimensions.

D'après KIESSLING et Coll; (43)

	Durée de l'entraînement en semaines	Mitochondries dans l'espace interfibrillaire		Mitochondries dans l'espace périnucléaire	
		nombre	taille	nombre	taille
Sujets	0	19,4	11,4	81,5	11,1
Sédentaires	14	29	12	107,3	11,9
N = 15	28	42,6	11,1	154,1	12,4
Athlètes		47,8	15,7	173,1	15

3. EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE SELON LES DIFFÉRENTES PHASES DE LA READAPTATION

Suivant les conseils du groupe de travail pour la réadaptation des cardiaques de l'OMS (54), les mesures de réadaptation de l'infarctus du myocarde commencent dès le début de celui-ci et se divisent en trois périodes :

- la phase 1 ou phase aiguë dure les trois semaines d'hospitalisation du patient,
- la phase 2 ou phase de convalescence dure en moyenne deux mois,
- la phase 3 ou phase d'entretien devrait se prolonger toute la vie.

A - Entraînement à la phase 1

A vrai dire, on ne peut pas parler d'entraînement à cette phase, mais de mobilisation active ; en effet, il n'est pas encore question de solliciter réellement l'appareil cardio-vasculaire, les buts sont plus modestes mais importants, on se propose de lutter contre les effets généraux du décubitus : décalcification, fonte musculaire, raideurs articulaires, périarthrite scapulo-humérale, accidents thrombo-emboliques, hypotension orthostatique.

Quelques contre-indications doivent être respectées à la phase 1 : ce sont les signes de choc et de défaillance cardiaque, les arythmies avec un potentiel de malignité, les douleurs thoraciques persistantes, une température élevée.

B - Entraînement à la phase 2 et 3

Ce n'est qu'à la phase 2 que l'effort physique doit peu à peu devenir suffisamment intense et prolongé pour améliorer l'adaptation circulatoire périphérique. Une fréquence cardiaque de 60 à 70 % de la fréquence cardiaque

maximale théorique semble indispensable pour obtenir une économie cardiaque nette. Une fréquence cardiaque de 75 à 85 % de la fréquence maxima et un entraînement beaucoup plus prolongé semblent nécessaires si l'on veut améliorer la performance cardiaque elle-même.

Il ne faut pas méconnaître certaines contre-indications à un tel entraînement physique : insuffisance cardiaque, cardiomégalie importante, arythmie ventriculaire.

MATERIEL D'ETUDE

1. SELECTION DES MALADES

Cent malades ont été soumis à une réadaptation post-infarctus sur une période de trois ans, selon le programme de réadaptation préconisé par l'OMS et suivis régulièrement par un examen clinique et une épreuve d'effort de contrôle tous les trois mois la première année puis tous les six mois.

La moyenne d'âge de ces cent malades est de 56 ans, l'âge moyen d'infractus est de 54 ans ⁺ 20 mois.

La durée de leur séjour à l'hôpital a été en moyenne de 21 jours. Sur les cent cas nous comptons 11 femmes.

Nous n'avons pas écarté des statistiques les malades qui sont décédés au cours de la phase 2, ni ceux qui ont refusé les épreuves d'effort à partir d'une certaine période, car nous avons estimé que cela donnerait une idée globale plus réaliste des résultats de la réadaptation.

79 malades ont bien voulu répondre à un questionnaire détaillé portant aussi bien sur leurs antécédents, leur maladie, les résultats physiques, psychologiques et socio-professionnels de la réadaptation ; ce questionnaire nous a permis de compléter et de recouper les données recueillies dans les dossiers.

2. ANTECEDENTS

Seuls les antécédents qui nous intéressent directement sont mentionnés.

A - Antécédents cardiaques

31 malades étaient déjà suivis pour angine de poitrine, 8 avaient déjà fait un infarctus du myocarde.

A noter par ailleurs 1 cas d'insuffisance mitrale et 1 cas de sténose aortique.

B - Manifestation extra cardiaque de la maladie athéromateuse

Nous relevons deux artérites des membres inférieurs et un accident vasculaire cérébral de nature ischémique.

C - Facteurs de risque de la maladie athéromateuse

a) Hypertension artérielle

27 malades étaient suivis pour une hypertension artérielle avant leur infarctus, chez l'une de ces malades, l'HTA était due à une sténose de l'artère rénale.

La moyenne de la pression artérielle systolique des hypertendus avant l'infarctus était de 20,6, elle est passée à 15,1 après l'infarctus (questionnaire : 19 réponses).

La pression artérielle systolique moyenne de tous les malades était de $16,5 \pm 0,9$ (questionnaire 69 réponses) avant l'infarctus et de $13,7 \pm 0,47$ (questionnaire 59 réponses) après l'infarctus.

b) Surcharge pondérale

On note dans les antécédents 7 malades suivis pour obésité. Le poids moyen des malades au moment de l'infarctus était de 74,6 kilos pour une taille de 1,68 m. Leur poids maximum a été en moyenne de 79,7 kilos (questionnaire 66 réponses) à 44 ans. Leur poids actuel est en moyenne de 71,9 kilos.

Si l'on distingue hommes et femmes, les hommes, pour une taille moyenne de 1,70 m avaient un poids moyen au moment de l'infarctus de $75,3 \pm 2,6$ kilos, leur poids maximum a été de 80 ± 3 kilos, leur poids actuel est de 73 ± 2 . On note donc qu'il existe un excès de poids certain au moment de l'infarctus que les conseils d'hygiène de vie ont permis de diminuer significativement.

c) Troubles métaboliques

- hyperlipémies.

8 malades étaient suivis avant leur infarctus pour hyperlipémie. Les résultats des bilans lipidiques avant l'infarctus sont peu nombreux et proviennent du questionnaire : lipides totaux 8,6 g (5 réponses) triglycérides 1,3 g (5 réponses) cholestérol 3 g (16 réponses).

Au moment de l'infarctus, la moyenne des lipides totaux était de $6,5 \pm 0,3$ g, la moyenne des triglycérides de $1,77 \pm 0,20$ g, la moyenne du cholestérol de $2,26 \pm 0,08$ g.

Les dernières analyses faites après l'infarctus (résultats du questionnaire) montrent des lipides totaux à $7,73 \pm 0,55$ g (45 réponses) des triglycérides à $1,74 \pm 0,26$ g (43 réponses) un cholestérol à $2,49 \pm 0,13$ g.

On note donc au moment de l'infarctus une augmentation assez nette des triglycérides mais les lipides totaux et le cholestérol sont normaux ; les résultats récents ne montrent pas d'amélioration, au contraire. Ceci peut s'expliquer par le fait que les malades qui n'ont pas eu de bilan lipidique perturbé ne sont pas contrôlés régulièrement et d'autre part que les chiffres moyens au moment de l'infarctus sont sans doute bas du fait de l'inappétence des malades et du traitement héparinique.

- hyperglycémies.

6 de nos malades étaient diabétiques avant l'infarctus. Au moment de l'infarctus, la glycémie était en moyenne de 1,20 g.

- hyperuricémies.

5 de nos malades étaient gouteux avant l'infarctus et l'uricémie au moment de l'infarctus était en moyenne de 59 mg.

d) Les toxiques

- le tabac : 73 % de nos malades étaient fumeurs, ils fumaient essentiellement la cigarette (22 cigarettes par jour en moyenne depuis 32 ans) ; 12 malades disent encore fumer après l'infarctus.

- l'alcool : l'alcool peut représenter un facteur de risque dans la mesure où il entre dans le cadre des hyperlipidémies alcoolodépendantes, deux malades sont des éthyliques notoires, douze prenaient un litre de vin par jour ou plus avant leur infarctus.

3. ACTIVITE PHYSIQUE AVANT L'INFARCTUS

20 % des malades avaient une certaine activité physique avant l'infarctus : marche, chasse, cyclisme mais l'intensité et la fréquence de l'entraînement sont difficiles à évaluer.

4. NIVEAU D'ETUDE

Le niveau d'étude est en majorité du certificat d'étude primaire. Mais les résultats de notre questionnaire sont peu nombreux à ce sujet :

- certificat d'étude primaire : 9 réponses,
- brevet : 1 réponse,
- baccalauréat : 3 réponses,
- licence : 1 réponse,
- doctorat : 3 réponses.

5. TRAITEMENT AVANT L'INFARCTUS

Tous ces résultats proviennent du questionnaire que les malades ont bien voulu nous remplir, une certaine discordance apparaît si l'on compare ces résultats avec les antécédents, ceci n'est pas étonnant puisque les deux informations proviennent en grande partie des malades eux-mêmes et que tous n'ont pas répondu au questionnaire.

- traitement anticoagulant : 10 sur 77 soit 13 %
- traitement hypotenseur : 13 sur 76 soit 17 %
- traitement hypolipémiant : 11 sur 75 soit 14 %
- traitement antidiabétique : 4 sur 75 soit 5 %
- traitement pour la goutte : 2 sur 73 soit 2 %
- traitement antiangoreux : 22 sur 76 soit 29 %
- traitement digitalique : 2 sur 76 soit 2 %

6. LE SYNDROME PREMONITOIRE DE L'INFARCTUS

A - Les douleurs angineuses

63 % des malades ont eu des douleurs angineuses avant leur infarctus, selon la durée entre l'apparition des premières douleurs angineuses et la date d'infarctus, on peut détailler ainsi ces 63 % :

- 15 % des malades ont eu des douleurs quelques jours avant l'infarctus, en moyenne 9 jours.
- 35 % des malades ont eu des douleurs plusieurs années avant l'infarctus, en moyenne 4, 8 ans.
- 13 % des malades ont eu des douleurs quelques mois avant l'infarctus, en moyenne 2 mois.

Les trois-quarts des angineux estiment que leurs douleurs ont augmenté juste avant l'infarctus.

Au moment de l'infarctus, tous les malades, sauf deux, ont eu une douleur angineuse, deux ont eu une douleur très modérée et deux une douleur syncopale.

Après l'infarctus, au début de l'entraînement, 53 % avaient encore quelques douleurs, elles ont en majorité diminué au cours de l'entraînement ; 11 % des malades signalent avoir eu, avant leur infarctus, des douleurs au cours des rapports sexuels.

B - Les signes généraux juste avant l'infarctus

78 % des malades se sentaient très fatigués au moment de l'infarctus : 37 % ont eu des malaises ; 40 % ont eu des douleurs abdominales ; 31 % ont eu des troubles digestifs.

7. CRITERES DU DIAGNOSTIC

A - Clinique

Rappelons que tous, sauf quatre, ont eu une douleur très importante au moment de leur infarctus ; deux n'ont pas eu de douleur du tout et le diagnostic a été fait sur un ECG systématique, deux ont eu une douleur très modérée.

B - Critères électrocardiographiques

Nous relevons 45 % d'infarctus postérieurs :

- 36 % de postéro-diaphragmatiques,
- 9 % de postéro-latéral.

Les infarctus antérieurs représentent 50 % des infarctus :

- 14 % d'infarctus antérieurs étendus,
- 28 % d'infarctus antéroseptal,
- 4 % d'antéro-latéral,
- 2 % d'apico-latéral,
- 2 % de sous endocardique antéro-latéral.

Enfin, cinq de nos malades ont eu un infarctus septal profond.

C - Critères biologiques

Le taux des TGO s'est élevé au maximum en moyenne à 195 ± 26 U pour un taux de TGP moyen de 56 ± 12 U.

Le taux des LDH s'est élevé au maximum en moyenne à 1151 ± 136 Unités Wroblewski.

Le taux des CPK est monté, en moyenne, à un maximum de 416 unités par litre.

8. COMPLICATIONS A LA PHASE AIGUE DE L'INFARCTUS

53 malades ont eu une évolution simple.

A - Arythmie

a) Supra-ventriculaire

Chez 9 malades, ont été notés des troubles du rythme

supra-ventriculaires :

- extrasystoles auriculaires, une fois,
- tachysystolie auriculaire, quatre fois,
- fibrillation auriculaire, deux fois,
- flutter auriculaire, deux fois.

b) Ventriculaire

30 malades ont eu des troubles du rythme ventriculaire qui ont été décelés :

- extrasystoles ventriculaires, vingt et une fois,
- tachycardies ventriculaires, trois fois,
- six malades ont déclenché une fibrillation ventriculaire au cours de cette phase aiguë ; le choc électrique et la réanimation immédiate ont permis de rétablir la situation puisque ces malades font partie de nos réadaptés.

B - Troubles de la conduction

Un bloc est apparu chez 9 malades :

- bloc sino-auriculaire, une fois,
- bloc auriculo-ventriculaire du premier degré, une fois,
- bloc auriculo-ventriculaire du second degré, quatre fois,
- bloc auriculo-ventriculaire du troisième degré, trois fois.

C - Collapsus

Chez 5 malades, un collapsus important a inauguré l'infarctus.

D - Insuffisance ventriculaire gauche

13 malades ont eu un épisode d'insuffisance ventriculaire gauche au cours des premiers jours. 2 malades ont eu une insuffisance mitrale par dysfonctionnement de pilier.

9. ETAT A LA FIN DE LA PHASE 1

3 malades présentaient à la sortie des signes d'insuffisance ventriculaire gauche. Sur le télécoeur, 17 avaient une cardiomégalie. L'ECG de sortie montrait encore un sus décalage net chez 15 malades.

10. COMPLICATIONS A DISTANCE

Il faut noter un syndrome de Dressler, une tachycardie ventriculaire récidivante (ectasie ventriculaire probable), trois récurrences d'infarctus (dont un décès).

11. LES DECES

10 malades sont décédés en trois ans :

- 3 malades (numéro : 11, 55, 85) sont décédés d'accident vasculaire cérébral : deux hémipariétales, une hémorragie cérébro-méningée.
- 3 malades sont décédés d'un cancer (numéro : 24, 33, 51) : deux d'un cancer de la prostate un d'un cancer du sigmoïde.
- 2 malades sont décédés d'anévrisme ventriculaire probable ; chez l'un d'eux, l'autopsie a révélé une rupture cardiaque (numéro : 21, 23).
- 1 malade est décédé des suites d'une intervention pour pontage aorto-coronaire (numéro 41).
- 1 malade est décédé des suites d'une récurrence d'infarctus (numéro 81).

TECHNIQUES DE LA READAPTATION DES INFARCTUS DU MYOCARDE

Nous développerons seulement le schéma de réadaptation adopté dans le service sans entrer dans le détail technique des séances d'entraînement et les épreuves d'effort de contrôle.

Selon les conseils du groupe de travail pour la réadaptation des cardiaques de l'OMS (54), les mesures de réadaptation de l'infarctus du myocarde commencent dès le début de celui-ci et se divisent en trois phases :

1. READAPTATION A LA PHASE 1 (62)

Cette phase dure les trois semaines d'hospitalisation du patient à l'unité de soins intensifs. Le programme, inspiré de l'OMS, se divise en sept étapes correspondant chacune à un niveau d'évolution fonctionnelle bien déterminé ; les séances sont quotidiennes et durent dix à vingt-cinq minutes, elles sont composées de gymnastique et d'une activité fonctionnelle.

A - Etape 1

La réadaptation commence au deuxième jour de l'infarctus quand il n'existe pas de contre-indication. Le malade se trouve alors à l'unité de soins intensifs sous monitoring. Aucune activité fonctionnelle n'est permise sauf de s'asseoir dans le lit bien calé avec des oreillers, il s'agit alors en guise de gymnastique d'une mobilisation active très douce composée de neuf mouvements effectués par série de dix ; entre chaque série, la respiration

diaphragmatique permet de ramener la fréquence cardiaque au niveau de repos, facilite le retour veineux et assure une ventilation très efficace. Les neuf mouvements choisis en phase 1 mobilisent tous les segments de membres et toutes les articulations ; les séances commencent par trois mouvements des membres inférieurs : flexion extension des orteils, flexion extension des tibiotarsiennes, triple retrait ; puis, on mobilise les membres supérieurs par trois autres mouvements : flexion extension des doigts, flexion extension des coudes, élévation antérieure des bras couplés à l'inspiration ; trois mouvements du cou terminent la séance de gymnastique : rotation, inclinaison, flexion extension du cou. La fréquence cardiaque et la pression artérielle ne doivent pas se modifier sensiblement.

B - Etape 2

Elle survient généralement au quatrième ou au cinquième jour ; la gymnastique est identique et la position assise, jambes pendantes, est autorisée pendant quelques minutes.

C - Etape 3

Elle correspond aux huitième et neuvième jour. Les mouvements du cou sont exécutés assis au bord du lit, les séries passent à vingt mouvements. Le malade est mis debout pour la première fois, il est mis au fauteuil un quart d'heure au début ; cette étape coïncide avec la sortie des soins intensifs.

D - Etape 4

Elle a lieu à partir du douzième jour. Le malade peut aller à son gré dans sa chambre ; les exercices des membres supérieurs et du cou sont effectués debout, en position allongée, on ajoute aux exercices des membres inférieurs une légère sollicitation des érecteurs du tronc et des abdominaux.

E - Etape 5 (15ème jour)

Le malade peut faire une centaine de mètres sans arrêt, la gymnastique se rapproche de celle de la phase 2, c'est-à-dire :

- en position allongée : flexion dorsale des tibio tarsiennes avec contraction intense des quadriceps, le triple retrait, le mouvement du pont sollicitant les érecteurs du tronc, mouvement abdominal qui est couplé à l'expiration,
- debout, on reprend les mouvements des membres supérieurs mobilisant les poings, les coudes, les épaules, on y ajoute deux mouvements du tronc exécutés cinq fois, c'est la rotation et l'inclinaison.

F - Etape 6

Elle débute le dix-huitième jour. Le malade parcourt facilement deux cents mètres sans arrêt et peut monter un étage ; les derniers jours d'hospitalisation sont mis à profit pour lui apprendre toute la gymnastique de la phase n° 2 et lui faire comprendre le programme de réentraînement qu'il aura à accomplir chez lui.

G - Etape 7

Dernière étape vingt jours après l'infarctus. Le malade parcourt deux cents à quatre cents mètres à l'extérieur et monte un étage.

La surveillance doit s'exercer tout au long de ces étapes par la prise du pouls, de la tension artérielle, de l'état du malade et des signes fonctionnels éventuels.

Au cours de cette période, le malade aura pris connaissance d'une brochure de quelques pages adaptée de celle du Docteur Ristead Mulcahy de Dublin comportant des informations simples sur la maladie coronaire, l'importance des facteurs de risque, l'espérance d'une reprise du travail, la nécessité d'une activité physique.

2. READAPTATION A LA PHASE 2

La phase 2 dure en moyenne deux mois, le patient poursuivant sa convalescence soit dans un institut de réadaptation, soit à domicile.

Deux méthodes d'entraînement qui se complètent ont été adoptées :

- l'entraînement à domicile
- l'entraînement dans le centre de cardiologie sur bicyclette ergométrique par la méthode dite "interval training" ; cette deuxième méthode peut être utilisée par les malades habitant près du centre et pour intensifier l'entraînement physique de certains malades dont la capacité physique apparaît trop faible.

Ces deux méthodes se complètent en ce sens que la gymnastique à domicile doit être faite par tous et que certains malades peuvent en dehors des séances d'interval training s'entraîner librement.

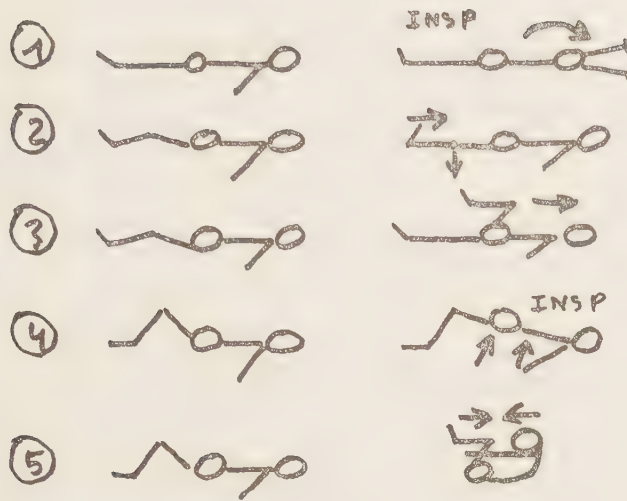
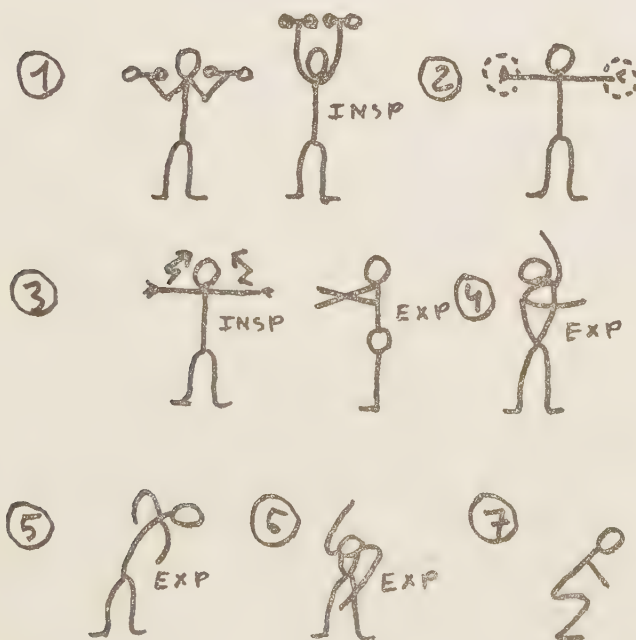
A - L'entraînement à domicile

Lors de la sortie du malade vers le vingtième jour, des instructions relatives à sa convalescence lui sont remises :

- recommandations d'ordre général portant sur les facteurs de risque de la maladie coronaire : excès de poids, tabac... et sur la conduite à tenir en cas de douleur angineuse.
- un programme d'entraînement à domicile comportant de la gymnastique, des activités de plein air, des exercices à l'intérieur.

a) La gymnastique

Les séances sont quotidiennes et durent vingt minutes environ, la gymnastique est composée de douze mouvements simples comprenant des exercices allongés et debout (figure 1), elle peut évidemment être intensifiée au cours de l'évolution par augmentation des séries ou par adjonction d'haltères.

GYMNASTIQUE ALLONGÉEGYMNASTIQUE DEBOUT

b) Activités de plein air

- Marche ou bicyclette en augmentant progressivement les distances et la vitesse sous surveillance du pouls en fin de parcours (voir tableau n° 4).

c) Des exercices d'intérieur

Surtout par mauvais temps pour compenser les activités de plein air ; montée d'un étage à la fois, deux fois par jour au début en augmentant l'exercice de une à deux montées d'étage par semaine, la montée d'un étage devant s'effectuer en une minute environ.

B - L'entraînement contrôlé : "interval training"

Cette méthode peut être utilisée par les personnes habitant près du centre de cardiologie dans la mesure des possibilités ; elle est très utile pour accroître les possibilités nettement insuffisantes de certains malades au début de la phase 2 ou pour réentraîner certains malades en fin de phase 2 avant une éventuelle reprise du travail.

L'entraînement contrôlé comporte une vingtaine de séances à raison de trois par semaine, chaque séance dure vingt cinq minutes environ et consiste en un effort calibré sur cycloergomètre, sous contrôle électrocardiographique.

La méthode d'entraînement utilisée est une méthode discontinue dite "interval training" : il s'agit d'une alternance d'efforts modérés et d'efforts intenses à intervalles de cinq minutes situés respectivement à soixante et quatre vingt dix pour cent de la capacité maximale d'effort.

PROGRAMME DE MARCHÉ ET DE BICYCLETTE

LA MARCHÉ

MAINE	: DISTANCE :(ALLER)	: TEMPS (ALLER ET RETOUR)	: DISTANCE : TOTALE	: DUREE : TOTALE	: POULS : en fin : de : parcours	: POULS : après : 1 mn : arrêt	: POULS : après : 15 mn : arrêt
1	: 500 mètres	: 10 mn 2 fois	: 1000 m	: 20mn	: 115 ⁺ -10	: 100 ⁺ -10	: 50 ⁺ -10
2	: 1000 m	: 20 mn "	: 2000 m	: 40mn	: " "	: " "	: " "
3	: 1500 m	: 30 mn "	: 3000 m	: 60mn	: " "	: " "	: " "
4	: 2000 m	: " "	: 4000 m	: " "	: 120 ⁺ -10	: " "	: " "
5	: 2500 m	: " " "	: 5000 m	: " "	: " "	: " "	: " "
6	: 3000 m	: 36 mn 2 fois	: 6000 m	: 72mn	: " "	: " "	: " "
7	: 3000 m	: 30 mn 3 fois	: 6000 m	: 60mn	: 125 ⁺ -10	: " "	: " "
8	: 3500 m	: 35 mn 2 fois	: 7000 m	: 70mn	: " "	: " "	: " "

LA BICYCLETTE

1	: 1000 m	: 5 mn 2 fois	: 2000 m	: 10mn	: 115 ⁺ -10	: " "	: " "
2	: 1500 m	: 7 mn 2 fois	: 3000 m	: 15mn	: " "	: " "	: " "
3	: 2000 m	: 10 mn 2 fois	: 4000 m	: 20mn	: " "	: " "	: " "
4	: 2500 m	: " " "	: 5000 m	: " "	: 120 ⁺ -10	: " "	: " "
5	: 3000 m	: 12 mn 2 fois	: 6000 m	: 24mn	: " "	: " "	: " "
6	: 4000 m	: 15 mn 2 fois	: 8000 m	: 30mn	: 120 ⁺ -10	: " "	: " "
7	: 5000 m	: " " "	: 10000 m	: " "	: 125 ⁺ -10	: " "	: " "
8	: 6000 m	: 18 mn 2 fois	: 12000 m	: 36mn	: " "	: " "	: " "

Cette méthode est beaucoup plus efficace que l'entraînement libre, elle semble également la plus efficace des méthodes d'entraînement contrôlé ; en effet c'est pour des périodes d'exercice intense séparés par des périodes d'exercice modéré que le système de transport de l'oxygène semble être le plus sollicité (3). Denolin et Coll. (20) ont montré l'intérêt de ce programme en ce qui concerne l'augmentation des capacités maximales chez l'angineux.

3. LES EPREUVES D'EFFORT DE CONTROLE

Nous utilisons la bicyclette à frein électromagnétique et la méthode dite "en escalier" (figure 2). La $\dot{V}O_2$ est enregistrée en continu à l'aide d'un appareil fonctionnant en circuit ouvert à analyseurs physiques à infra rouges.

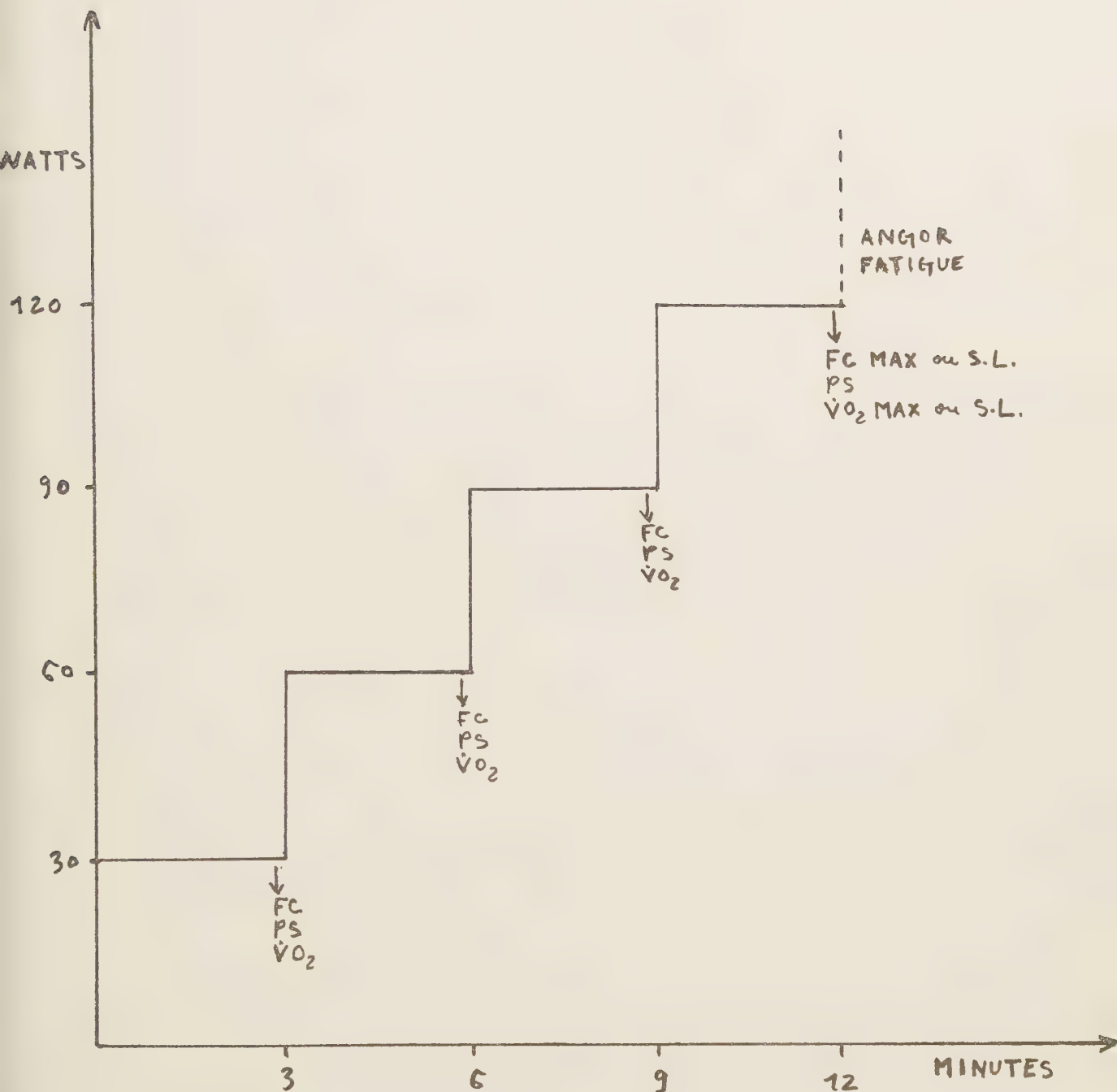
Une première épreuve d'effort est réalisée au début de la phase 2, quelquefois à la sortie du malade, le plus souvent six semaines après l'infarctus ; cette première épreuve d'effort calibrée est poussée le plus souvent jusqu'à l'obtention d'une fréquence cardiaque de l'ordre de quatre vingt pour cent de la fréquence cardiaque maximale théorique ou est interrompue dès l'apparition de signes d'intolérance ; cette première épreuve d'effort permet de se faire une idée de la tolérance myocardique et de la réserve coronarienne, la capacité fonctionnelle du sujet étant définie par le niveau métabolique le plus élevé atteint sans risque d'intolérance.

Une deuxième épreuve d'effort est effectuée à la fin de la phase 2, c'est-à-dire à trois mois de l'infarctus ; elle est effectuée à fréquence cardiaque maximale à moins que des signes d'intolérance ne viennent l'interrompre. Elle permet d'autoriser éventuellement la reprise du travail.

Les épreuves d'effort de contrôle sont ensuite pratiquées tous les trois mois jusqu'à la fin de la 1ère année, puis tous les six mois.

4. LES CRITERES DE REPRISE DU TRAVAIL A LA FIN DE LA PHASE 2

La reprise de l'activité professionnelle peut être envisagée dès que le patient a acquis une aptitude physique suffisante indiquée par la comparaison de la charge réellement tolérée et du coût énergétique de son poste de travail.



FC : Fréquence Cardiaque
 PS : Pression artérielle Systolique
 VO₂ : Consommation d'oxygène

PROTOCOLE DES EPREUVES D'EFFORT DE CONTROLE AU COURS DE LA READAPTATION.

METHODE DITE "EN ESCALIER".

Il s'agit évidemment d'une appréciation assez grossière dans la mesure où la détermination de la dépense énergétique globale et des modalités de cette dépense (continue ou par à coups) est malaisée ; il est en effet difficile de vouloir chiffrer sur une période de huit heures, la consommation d'oxygène et les pics de fréquence cardiaque ; certaines tables cependant, comme celles de Spitzer, de Passmore et Durnin, donnent des indications sur la dépense énergétique exigée par différentes activités. Les résultats sont exprimés en kilocalories/minutes, en ml d'O₂ par minute (un litre d'oxygène par minute équivaut à 4,82 kilocalories/minute pour un quotient respiratoire de 0,82) ou en MET ; comment les relier aux résultats des épreuves d'effort ? d'une façon générale, il ne semble pas possible d'utiliser plus d'un tiers de la capacité aérobie pour huit heures de travail.

Bonjer, Weeda et Bink ont montré qu'il existe chez le sujet normal une relation linéaire entre la consommation d'oxygène maximale ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) et la consommation d'oxygène tolérable pendant un temps t ($\dot{V}O_2 t$), (77), si la $\dot{V}O_2 \text{ max}$ a pu être soutenue trois minutes cette relation répond à la formule suivante : $\dot{V}O_2 t \text{ ml/mn} = \left(\frac{\log 5700 - \log t}{\log 5700 - \log 3} \right) \cdot \dot{V}O_2 \text{ max ml/mn}$; il suffit alors de comparer le résultat aux tables de dépenses énergétiques.

Pour Denolin et Coll. (21) tout sujet soumis à une charge cyclo-ergométrique donnée dont la fréquence cardiaque reste inférieure à soixante dix pour cent de la fréquence cardiaque maximale théorique et la $\dot{V}O_2$ inférieure à 55 % de la $\dot{V}O_2 \text{ max}$ pourra être présumé apte à occuper un poste correspondant à cette charge.

5. READAPTATION A LA PHASE 3

La phase 3 commence idéalement trois mois après l'infarctus en même temps que la reprise du travail. Il est demandé aux malades de garder une activité physique notable et régulière, c'est-à-dire d'effectuer chaque jour si possible et au minimum deux fois par semaine, une séance de gymnastique et un effort de vingt minutes à une heure au cours duquel la fréquence cardiaque sera de soixante cinq ou soixante dix pour cent de la fréquence cardiaque maximale.

Si le malade s'entraîne quotidiennement, il peut encore progresser considérablement et s'il s'entraîne deux fois par semaine, il se maintient au niveau acquis en phase 2.

Outre la marche et la bicyclette, certains sports peuvent être pratiqués avec profit : natation, ski de fond, aviron ; les sports à déconseiller sont ceux qui provoquent des dépenses énergétiques excessives ou par à coups : basket-ball, foot-ball, rugby ; les sports de combat nécessitant des contractions isométriques et des blocages respiratoires sont également à proscrire.

LES RESULTATS DE LA READAPTATION

Les résultats de la réadaptation peuvent être divisés en trois grands chapitres : résultats physiques, psychologiques, socio-économiques. Les résultats physiques apprécient les effets de la réadaptation sur l'adaptation à l'effort, les modifications électrocardiographiques et la douleur angineuse. Les résultats psychologiques sont évalués à l'aide du questionnaire que la majorité des malades a bien voulu nous remplir. Les résultats socio-économiques apprécient les incidences de la réadaptation sur les reprises de travail et leurs délais.

1. LES RESULTATS PHYSIQUES APPRECIES PAR LES EPREUVES D'EFFORT

Les résultats physiques sont appréciés par quatre cents épreuves d'effort que nos cent réadaptés ont subi au cours de leurs différentes phases ; ces cent cas n'ont pas été sélectionnés en fonction de leurs résultats ou de leur entraînement, aussi les résultats reflètent la moyenne des personnes que nous avons réadaptée. Parmi ces cent réadaptés, tous ne sont pas venus à toutes les épreuves de contrôle et tous n'ont pas continué l'entraînement : soixante treize pour cent de nos malades continuent à s'entraîner ; la majorité de ceux qui ne s'entraînent plus invoquent le manque de temps.

Certaines thérapeutiques : β -bloquants, cordarone, digitaliques modifient les épreuves d'effort, c'est pourquoi nous avons séparé les résultats en deux catégories :

- résultats d'épreuves sans β -bloquant, ni cordarone, ni digitalique
- résultats d'épreuves avec β -bloquant ou cordarone
- les épreuves réalisées avec des digitaliques uniquement sont trop peu nombreuses pour être analysées.

Les résultats ont d'abord été traités globalement puis par catégories : comparaison infarctus antérieur - infarctus postérieur, hommes ayant repris le travail, épreuves maximales au début puis en fin de réadaptation.

A - Résultats globaux des épreuves sans β -bloquant, ni digitalique

(tableau n° 5 et figures n° 3 et 4)
p. 37 p. 38 et 39

a) Le degré de tolérance à l'effort

La puissance moyenne maximale ou limitée par les symptômes est de :

- 95 ± 10 watts à un mois et demi,
 - 120 ± 8 watts à neuf mois et plafonne à
 - 120 ± 11 watts à douze mois,
- puis elle amorce une légère diminution :
- 118 ± 11 watt à dix huit mois,
 - 116 ± 12 watts à vingt quatre mois.

Cette diminution secondaire est certainement due au manque de persévérance dans l'entraînement physique.

La puissance moyenne maximale augmente donc de 26,3 % de un mois et demi à neuf mois, la différence est tout à fait significative : $\Sigma = 3,736$
 $P < 0,001$, la différence est également significative si l'on compare les épreuves entre trois et neuf mois.

b) La fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque moyenne maximale ou limitée par les symptômes varie peu, elle est de :

- 136 $\pm$ 6 à un mois et demi,
- 146 $\pm$ à neuf mois,
- 147 $\pm$ 6 à douze mois,
- 149 $\pm$ 6 à dix huit mois,
- 144 $\pm$ 10 à vingt quatre mois.

La fréquence cardiaque moyenne maximale augmente donc entre un mois et demi et neuf mois de 7,3 % la différence est significative, $\chi^2 = 2,406$ $P = 0,02$.

c) Pression artérielle systolique (PAS)

La pression artérielle moyenne maximale ou limitée par les symptômes est :

- 17,3 $\pm$ 0,75 cm Hg à un mois et demi,
- 18,8 $\pm$ 0,78 à neuf mois,
- 18,3 $\pm$ 1 à douze mois.

L'augmentation moyenne entre un mois et demi et neuf mois est de 8,6 %, la différence est significative $\chi^2 = 2,697$ $P = 0,01$.

d) Consommation d'oxygène

La consommation d'oxygène moyenne maximale ou limitée par les symptômes est de :

- 1508 $\pm$ 138 ml/mn à un mois et demi,
- 1842 $\pm$ 164 ml/mn à neuf mois,
- 1717 $\pm$ 114 ml/mn à douze mois.

L'augmentation moyenne entre un mois et demi et neuf mois est de 22,1 %, cette différence est significative $t = 2,589$. P est compris entre 0,01 et 0,001.

e) Systolic Tension Time (STT)

Le STT moyen maximal ou limité par les symptômes est de :

- 2420 $\overset{+}{-}$ 190 cm Hg/mn à un mois et demi,
- 2759 $\overset{+}{-}$ 201 cm Hg/mn à neuf mois,
- 2719 $\overset{+}{-}$ 190 cm Hg/mn à douze mois.

L'augmentation moyenne du STT entre un mois et demi et neuf mois est de 14 %, cette différence est significative, $\xi = 2,402$, P est compris entre 0,02 et 0,01. La différence est également significative entre trois mois et neuf mois, $P = 0,03$.

f) Décalage du segment ST

Le décalage maximal moyen du segment ST exprimé en millimètre a été évalué aux différentes épreuves d'effort ; on peut étudier le décalage de ST en faisant la somme des sus et sous décalages en valeur absolue, nous obtenons dans ce cas 0,87 mm à un mois et demi et 0,95 mm à neuf mois, cette différence n'est pas significative ($\xi = 0,366$).

D'autre part, on peut n'étudier que le sous décalage de ST : nous obtenons 0,51 mm à un mois et demi et 0,89 mm à neuf mois, cette différence n'est pas significative ($\xi = 1,83$).

Nous avons choisi un mois et demi et neuf mois pour comparer les résultats car un mois et demi correspond au début de la réadaptation et neuf mois au maximum des améliorations avec un intervalle de confiance faible du fait du nombre encore important de réadaptés qui ont atteint cette période.

Ainsi, entre un mois et demi et neuf mois après l'infarctus, la moyenne des malades a augmenté sa puissance de 26,3 % pour une augmentation de consommation d'oxygène de 22,1 %, une augmentation de fréquence

cardiaque de 7,3 % et de 8,5 % de la pression artérielle, ce qui correspond à une augmentation du STT de 14 %.

On pourrait croire d'après ces résultats que le gain en puissance obtenu est dû à un meilleur apport d'oxygène au niveau du myocarde puisque le STT augmente significativement et que l'augmentation du décalage de ST n'est pas significative, en fait il n'est pas possible de l'affirmer car certaines des épreuves réalisées à un mois et demi sont restées en dessous des capacités de certains malades ; certaines épreuves à un mois et demi ont cependant été maximales, mais leur comparaison avec des épreuves ultérieures n'a pas permis comme nous le verrons plus loin de mettre en évidence une augmentation significative du STT. De toute façon, nous pouvons affirmer que l'amélioration de la puissance est due à une économie de travail cardiaque puisque pour une augmentation de 26,3 %, le STT reflète de la consommation d'oxygène au niveau du myocarde n'augmente que de 14 %.

Peut-on expliquer que pour une augmentation de puissance de 26,3 %, l'augmentation de la consommation d'oxygène n'ait été que de 22,1 %, il existe cependant une relation linéaire entre la puissance fournie et la consommation d'oxygène logique sur le plan physico-chimique et qui a déjà été vérifiée maintes fois chez l'homme.

Nous avons tenu à vérifier cette relation et nous avons effectivement obtenu une excellente corrélation entre la puissance et la $\dot{V}O_2$:

- à un mois et demi : $r = 0,624$ $P < 0,01$
- à trois mois : $r = 0,708$ $P < 0,01$
- à six mois : $r = 0,572$ $P = 0,01$

Il faut en conclure qu'il existe bien une relation linéaire entre la puissance et la consommation d'oxygène pour un entraînement donné et que l'entraînement améliore légèrement le rendement par une économie de gestes et une réduction du travail ventilatoire.

RESULTATS GLOBAUX DES EPREUVES MAXIMALES OU
 LIMITEES PAR LES SYMPTOMES SANS BETABLOQUANT
 NI DIGITALIQUE

	: 1,5mois	: 3 mois	: 6 mois	: 9 mois	: 12 mois	: 18 mois	: 24 mois
n:	49	50	48	43	23	24	17
6 ² :	1353	880	856	697	326	672	540
m:	95 ^{±10}	102 ^{±8}	116 ^{±8}	120 ^{±7}	120 ^{±11}	113 ^{±11}	116 ^{±12}
n:	48	49	48	42	23	24	17
6 ² :	499	467	453	347	259	210	357
m:	136 ^{±6}	143 ^{±6}	144 ^{±6}	145 ^{±5}	147 ^{±6}	149 ^{±6}	144 ^{±10}
n:	42	37	42	34	26	23	15
6 ² :	6,1	4,2	5,9	5,2	6	5,4	3,5
m:	17,3 ^{±0,7}	17,1 ^{±0,6}	18,1 ^{±0,7}	18,3 ^{±0,7}	17,3 ^{±1}	18,9 ^{±1}	18,4 ^{±1}
n:	24	24	21	23	17	16	4
6 ² :	103286	142403	90109	133105	46658	126362	
m:	1503 ^{±138}	1661 ^{±162}	1761 ^{±140}	1842 ^{±164}	1717 ^{±114}	1716 ^{±195}	1762
n:	40	37	42	35	26	23	15
6 ² :	363733	234268	361214	360019	214049	271314	264441
m:	2420 ^{±139}	2467 ^{±153}	2644 ^{±183}	2759 ^{±201}	2719 ^{±190}	2842 ^{±230}	2645 ^{±294}
n:	40	34	37	34	26		
6 ² :	0,34	0,49	0,33	0,85	1,04		
m:	0,37 ^{±0,23}	0,83 ^{±0,24}	0,68 ^{±0,20}	0,95 ^{±0,31}	0,76 ^{±0,42}		

n = nombre d'épreuves d'effort

6² = variance théorique ($S^2 = \frac{6^2 \times n}{n - 1}$)

m = moyenne et intervalle de confiance à 5 %

ST = somme des décalages en valeur absolue.

— épreuves sans betabloquant : moyenne et intervalle de confiance
 - - - - - épreuves sous betabloquant : moyenne

WATTS

120
115
110
105
100
95
90

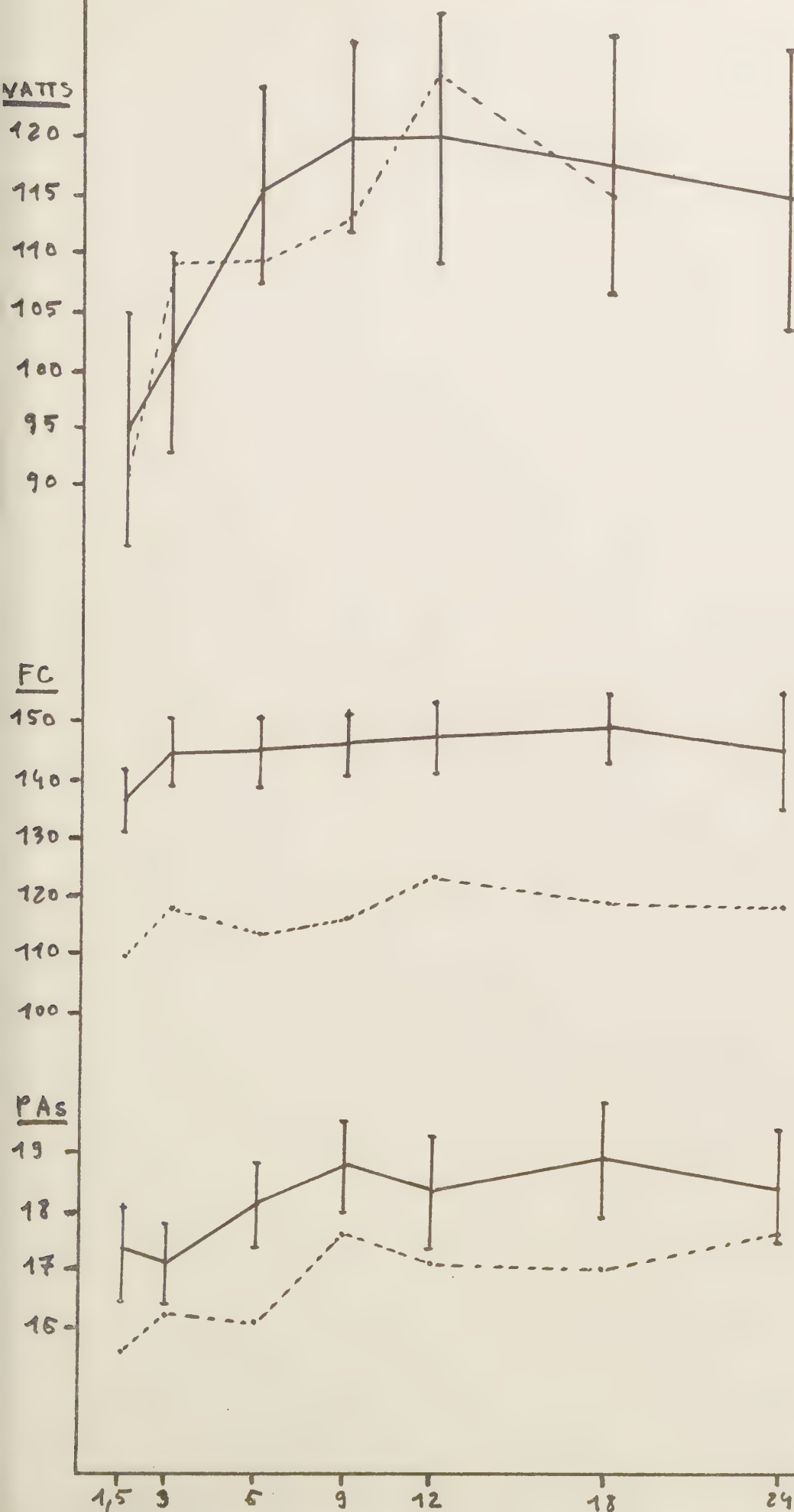
FC

150
140
130
120
110
100

PAs

19
18
17
16

1,5 3 5 9 12 18 24 MOIS



RESULTATS GLOBAUX (suite)VO₂1900
1800
1700
1600
1500
1400STT2900
2800
2700
2600
2500
2400
2300
2200
2100
2000
1900
1800
1700

1.5

3

6

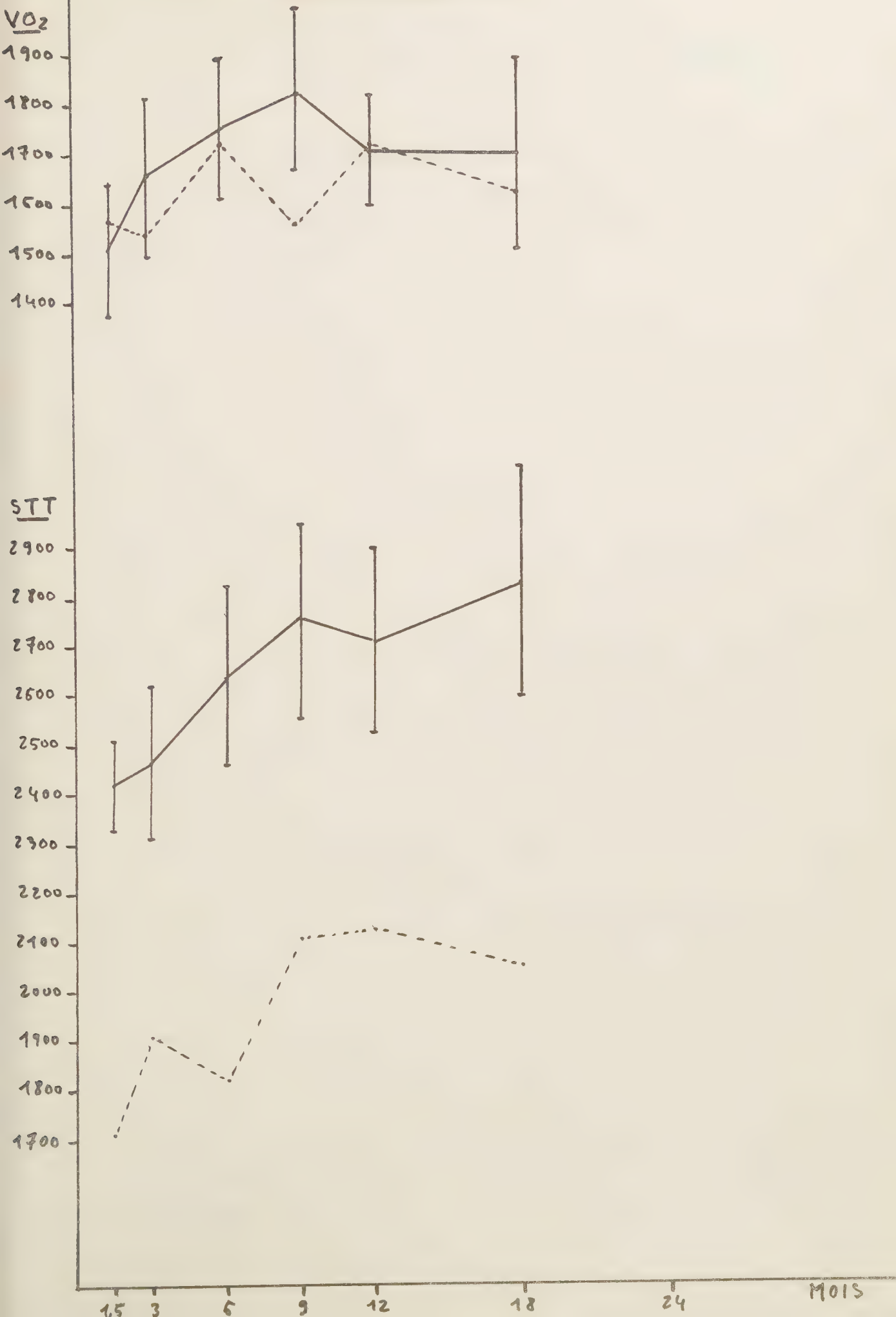
9

12

18

24

MOIS



B - Résultats globaux des épreuves sous Béta-bloquant

(tableau n° 6 et figures n° 5 et 6)

p. 42

p. 43 et 44

Les épreuves sous Béta-bloquant étant moins nombreuses (dix contre quarante neuf à un mois et demi) (dix huit contre quarante trois à neuf mois) les résultats moyens sont beaucoup plus variables et les intervalles de confiance plus grands.

a) Le degré de la tolérance à l'effort

La puissance maximale ou limitée par les symptômes est de :

- 91 ± 23 watts à un mois et demi,
- 109 ± 16 watts à trois mois,
- 113 ± 11 watts à neuf mois.

La moyenne des résultats oscille autour de la courbe des épreuves sans Bétabloquant, la comparaison des moyennes observées entre les épreuves sans et avec Béta-bloquant ne permet pas de mettre en évidence une différence significative car les intervalles de confiance sont trop importants.

b) La fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque moyenne maximale ou limitée par les symptômes est de :

- 109 ± 8 à un mois et demi,
- 115 ± 7 à neuf mois.

La comparaison des résultats sans et avec Béta-bloquant montre une différence très significative comme il fallait s'y attendre ($P < 0,01$ à un mois et demi et neuf mois).

c) Pression artérielle systolique (PAS)

Les moyennes sont constamment plus faibles que sans Béta-bloquant :

- $15,6 \pm 1,9$ à un mois et demi,
- $16,3 \pm 1,4$ à trois mois,
- $17,6 \pm 1,3$ à neuf mois.

cependant la comparaison des résultats sans et avec Béta-bloquant ne montre pas de différence significative à un mois et demi et neuf mois.
(intervalle de confiance entre 5 et 10 %).

d) Consommation d'oxygène

Toutes les épreuves d'effort n'ayant pas de mesure de la consommation d'oxygène, le nombre de nos épreuves devient très faible (quatre à un mois et demi, cinq à neuf mois) et ne peuvent pas être interprétés statistiquement.

e) STT

Le STT étant le produit de la fréquence cardiaque par la pression artérielle systolique, nous retrouvons une différence très significative $P < 0,001$ entre les épreuves avec et sans Béta-bloquant ; ceci confirme le mode d'action des Béta-bloquant.

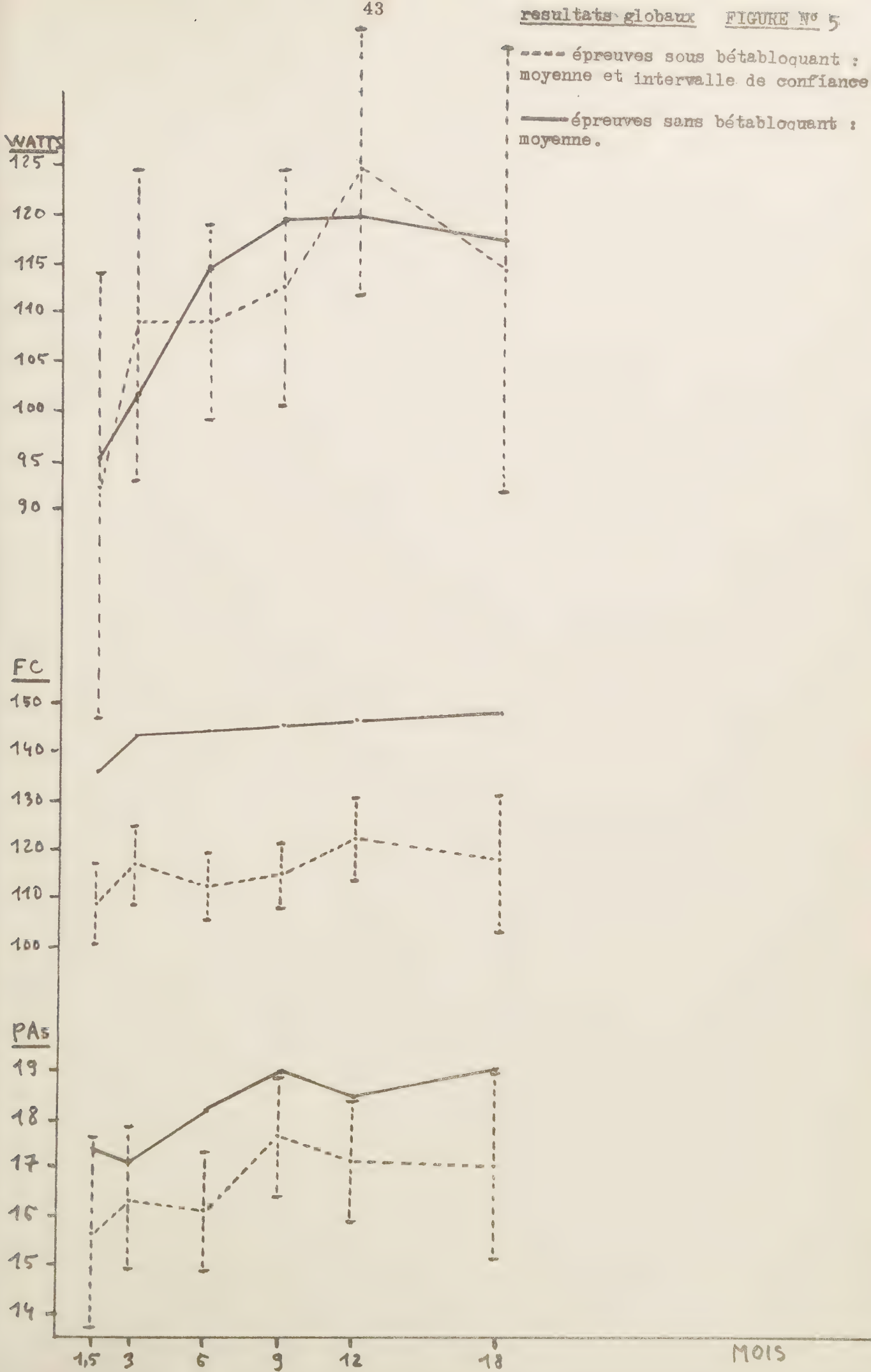
RESULTATS GLOBAUX DES EPREUVES D'EFFORT MAXIMALES
OU LIMITEES PAR LES SYMPTOMES SOUS BETABLOQUANT

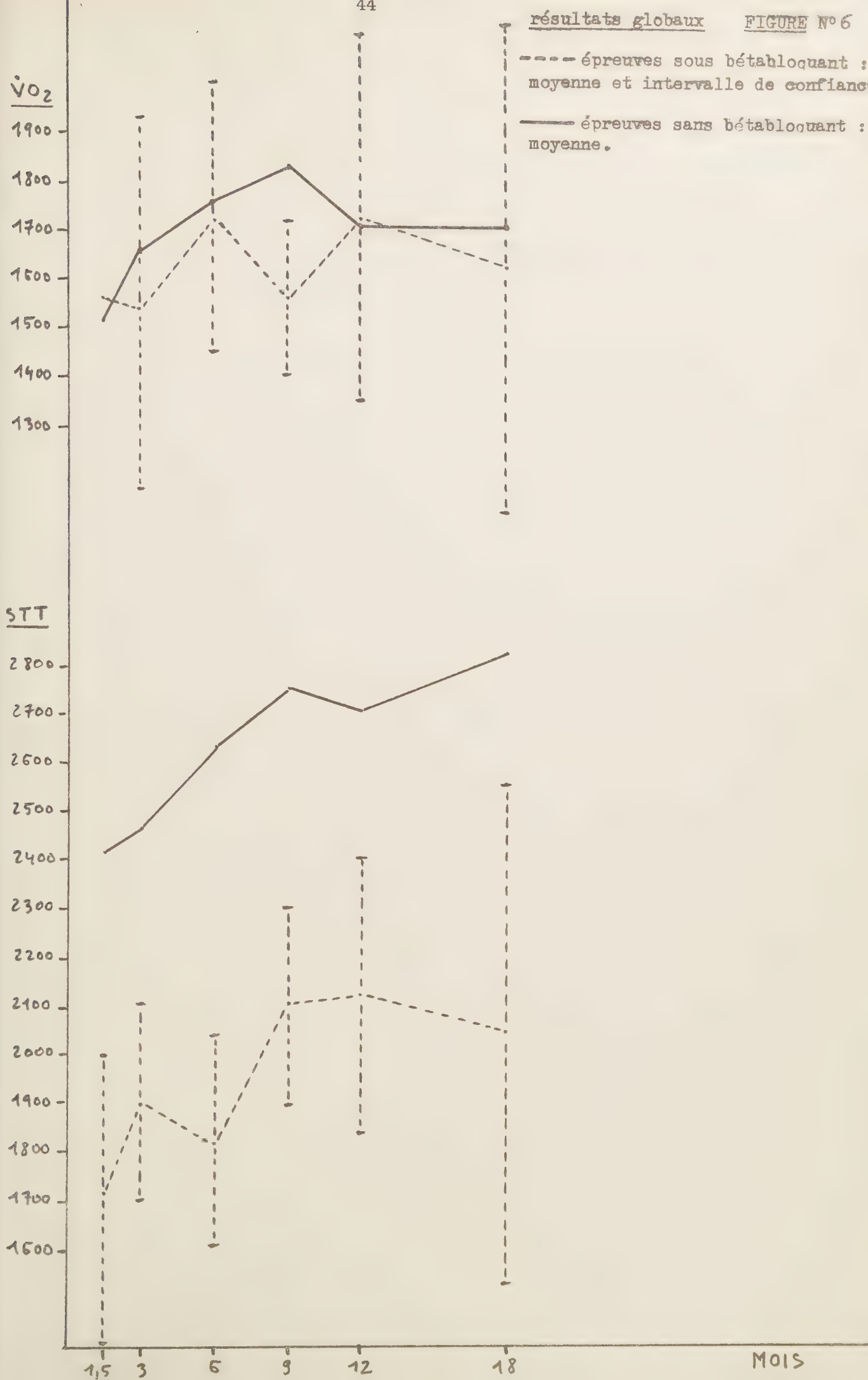
		1,5mois	3 mois	6 mois	9 mois	12mois	18mois	24 mois
ATT	n	10	15	14	18	20	13	11
	6^2	948	854	263	536	762	1455	530
	m	91^{+23}	109^{+16}	109^{+9}	113^{+11}	126^{+13}	115^{+23}	134^{+16}
C	n	10	15	14	18	20	12	11
	6^2	128	235	134	190	339	538	336
	m	109^{+8}	117^{+8}	112^{+6}	115^{+7}	123^{+8}	118^{+15}	117^{+12}
AS	n	10	15	12	14	17	12	9
	6^2	6,8	6	4	4,8	6	8,5	2,4
	m	$15,6^{+1,9}$	$16,3^{+1,4}$	$16^{+1,3}$	$17,6^{+1,3}$	$17,1^{+1,3}$	$17^{+1,9}$	$17,6^{+1,2}$
O ₂	n	4	9	6	5	8	6	3
	6^2		219504	58888	12736	270355	213708	
	m	1567	1547^{+381}	1733^{+279}	1558^{+156}	1729^{+464}	1628^{+531}	1656
STT	n	10	15	12	14	17	10	9
	6^2	163201	124763	111539	118840	293422	478038	
	m	1710^{+304}	1906^{+202}	1822^{+221}	2106^{+206}	2132^{+287}	2046^{+521}	2116

n = nombre d'épreuves d'effort

6^2 = variance théorique ($S^2 = \frac{6^2 \times n}{n - 1}$)

m = moyenne et intervalle de confiance à 5 %





C - Comparaison : infarctus antérieurs, infarctus postérieurs
(tableau n° 7, figure n° 7)

Il pouvait être intéressant de comparer les deux grandes catégories d'infarctus : les infarctus antérieurs et postérieurs. Nous n'avons comparé que les résultats d'épreuves sans bêtabloquant, les épreuves avec bêtabloquant étant trop peu nombreuses, ceci ne fausse pas les résultats car les épreuves avec bêtabloquant sont pratiquement du même nombre dans les deux catégories. Les valeurs moyennes à un mois et demi, trois mois et neuf mois sont assez rapprochées et la comparaison des moyennes ne montre pas de différence significative. Du point de vue puissance, nous obtenons pour les infarctus antérieurs et postérieurs respectivement :

- 91 ± 16 watts et 98 ± 16 watts à un mois et demi,
- 103 ± 12 watts et 102 ± 13 watts à trois mois,
- 124 ± 12 watts et 118 ± 12 watts à neuf mois.

Fréquence cardiaque, pression artérielle, consommation d'oxygène et STT ne montrent également que des différences très faibles.

COMPARAISON INFARCTUS ANTERIEUR, INFARCTUS POSTERIEUR -
EPREUVES SANS BETABLOQUANT

		1,5 mois		3 mois		9 mois	
		antérieur	postérieur	antérieur	postérieur	antérieur	postérieur
ATT6	n :	25	22	24	24	20	18
	$\bar{x}$:	1459	1290	831	937	683	618
	m :	91 ± 16	98 ± 16	103 ± 12	102 ± 13	124 ± 12	118 ± 12
C6	n :	25	21	23	24	19	18
	$\bar{x}$:	423	602	344	580	317	390
	m :	134 ± 8	138 ± 11	143 ± 8	144 ± 10	148 ± 8	144 ± 10
AS6	n :	21	19	18	17	18	13
	$\bar{x}$:	6,2	4,6	5,2	3	4,3	6
	m :	$17,6 \pm 1,1$	$17,1 \pm 1$	$17,2 \pm 1,1$	$17,2 \pm 0,9$	19 ± 1	$19,1 \pm 1,5$
O26	n :	14	9	13	10	9	10
	$\bar{x}$:	90999	120670	200621	67293	91090	120836
	m :	1453 ± 180	1571 ± 283	1673 ± 281	1682 ± 195	1944 ± 246	1848 ± 262
MT6	n :	20	18	18	17	18	13
	$\bar{x}$:	371226	120670	236292	232741	265858	497867
	m :	2372 ± 292	2472 ± 292	2438 ± 243	2484 ± 255	2826 ± 263	2820 ± 443

COMPARAISON : INFARCTUS ANTERIEURS (—)

INFARCTUS POSTERIEURS (-----)

FIGURE N°7

WATTS

125
120
115
110
105
100
95
90

FC

150
140
130

PAs

19
18
17

1.5 3 9 MOIS

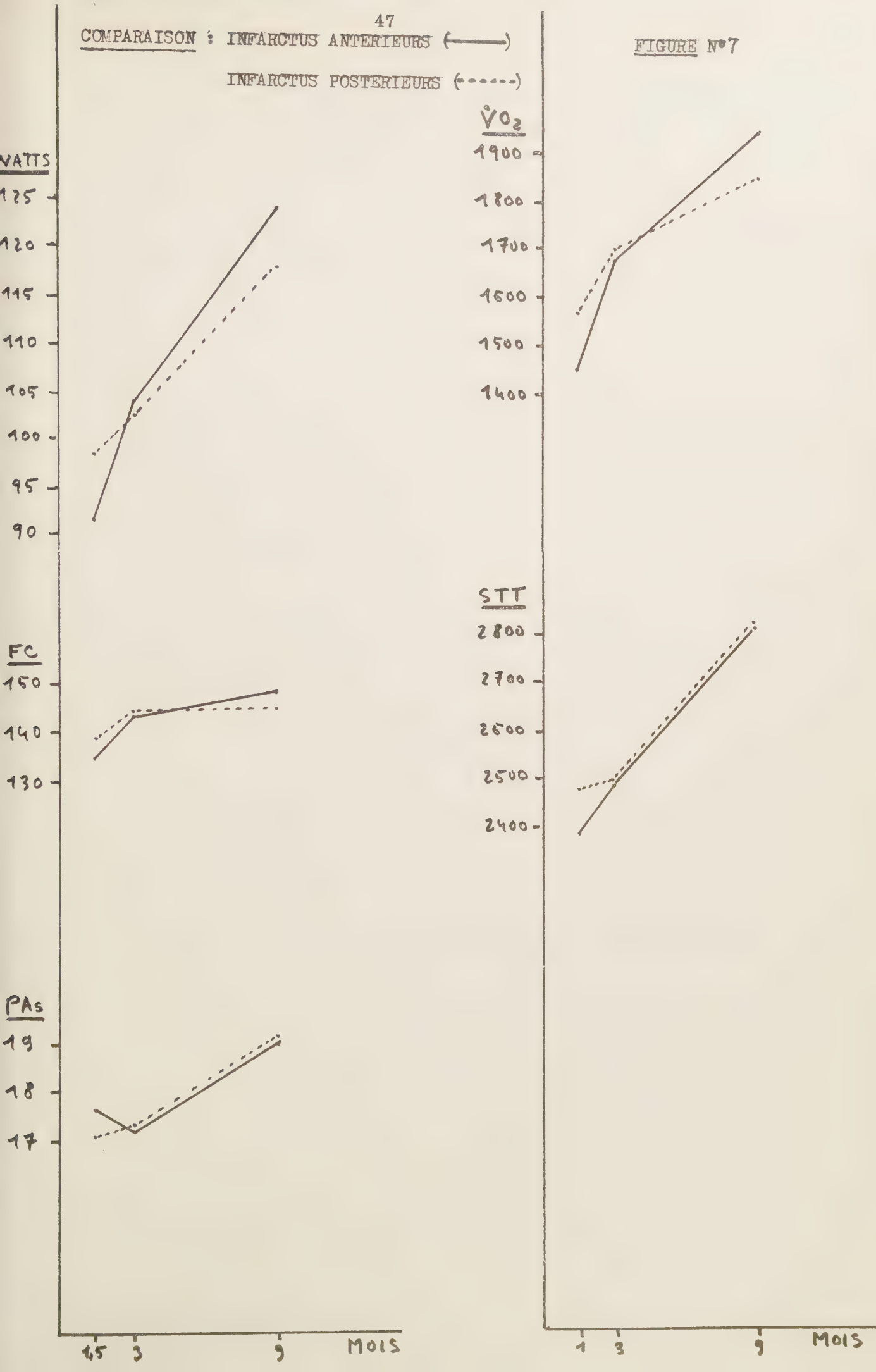
 $\dot{V}O_2$

1900
1800
1700
1600
1500
1400

STT

2800
2700
2600
2500
2400

1 3 9 MOIS



D - Résultats de la réadaptation chez les hommes qui ont repris le travail (épreuves sans bétabloquant)
(tableau n° 8 et figure n° 8)

Nous avons écarté les femmes car sur nos onze réadaptées, deux ont repris un travail extérieur.

La puissance maximale passe de :

- 95 watts à un mois et demi à
- 128 watts à neuf mois et à
- 131 watts à douze mois puis
- 125 watts à dix huit mois et
- 124 watts à vingt quatre mois.

Il y a donc une augmentation de 34 % entre un mois et demi et neuf mois et de 37 % entre un mois et demi et douze mois.

La fréquence cardiaque est de :

- 133 à un mois et demi,
- 148 à neuf mois,
- 152 à douze mois,

soit une augmentation de 11 % entre un mois et demi et neuf mois.

La pression artérielle systolique qui est de :

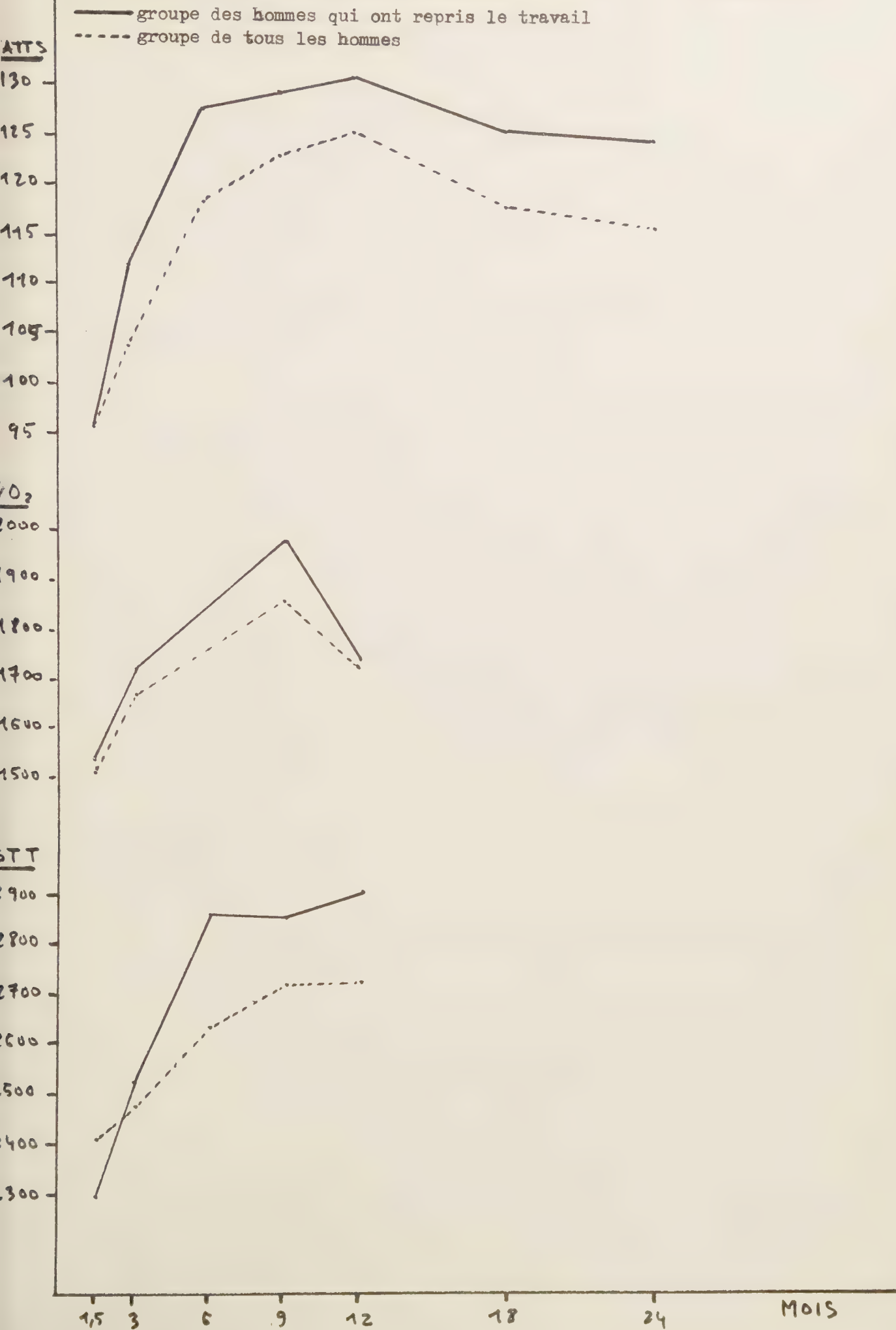
- 17,2 à un mois et demi, passe à
- 18,6 à neuf mois et à
- 18,9 à douze mois,

soit une augmentation de 8 % entre un mois et demi et neuf mois.

RESULTATS DES EPREUVES D'EFFORT CHEZ LES HOMMES

QUI ONT REPRIS LE TRAVAIL (EPREUVES SANS BETA-BLOQUANT)

		: 1,5 mois :	3 mois :	6 mois :	9 mois :	12 mois :
WATT	n	: 26	: 25	: 26	: 23	: 16
	6^2	: 1662	: 834	: 867	: 713	: 537
	m	: 95 ± 16	: 112 ± 12	: 127 ± 12	: 128 ± 11	: 131 ± 12
FC	n	: 26	: 25	: 26	: 23	: 16
	6^2	: 492	: 464	: 331	: 346	: 171
	m	: 153 ± 9	: 146 ± 9	: 152 ± 7	: 148 ± 8	: 152 ± 7
PAS	n	: 21	: 18	: 23	: 18	: 15
	6^2	: 5,7	: 3,9	: 7,7	: 5,8	: 5,5
	m	: $17,2 \pm 1,1$	: $17,6 \pm 1$	: $18,6 \pm 1,2$	: $18,6 \pm 1,2$	: $18,9 \pm 1,3$
$\dot{V}O_2$	n	: 13	: 14	: 15	: 15	: 11
	6^2	: 120133	: 106704	: 73488	: 84793	: 58742
	m	: 1535 ± 218	: 1720 ± 195	: 1862 ± 155	: 1977 ± 166	: 1731 ± 170
STT	n	: 20	: 19	: 23	: 18	: 15
	6^2	: 366915	: 313082	: 344910	: 396822	: 112296
	m	: 2291 ± 290	: 2528 ± 277	: 2862 ± 259	: 2858 ± 322	: 2905 ± 192
		:	:	:	:	:



La consommation d'oxygène est de :

- 1535 ml/mn à un mois et demi et passe à
- 1977 ml/mn à neuf mois,

ce qui correspond à une augmentation de 28 %.

Le STT est de 2291 cm Hg/mn à un mois et demi et de 2858 à neuf mois ; il augmente de 24 %.

Si on compare ce groupe des hommes qui ont repris le travail au groupe global des hommes et des femmes, on note évidemment une augmentation plus importante des performances pour une puissance de base identique (95 watts à un mois et demi) cette augmentation est significative ; d'autre part, les hommes qui ont repris le travail continuent d'améliorer leur performance entre neuf et douze mois (128 et 131 watts) alors que dans le groupe global des hommes et des femmes il y a une stagnation à partir de neuf mois. Cette amélioration plus prolongée des performances se retrouve dans le groupe des hommes (épreuves sans bétabloquant, ni digitalique) (tableau n° 9 et figure n° 8). La puissance maximale moyenne qui est de 95 watts à un mois et demi passe dans ce groupe des hommes de :

- 123 watts à neuf mois à
- 125 watts à douze mois

Il semble donc que les femmes abandonnent plus rapidement leur entraînement physique.

E - Comparaison des épreuves maximales à un mois et demi et à neuf mois (épreuves d'effort sans digitalique, ni bétabloquant) (tableau n° 10)

Les épreuves que nous considérons comme maximales sont celles où la fréquence cardiaque atteint $(220 + 5) - \text{l'âge}$. Quatorze malades ont réalisé des épreuves maximales à un mois et demi ; à neuf mois nous en retrouvons douze.

GROUPE DES HOMMES
EPREUVES SANS BETABLOQUANT NI DIGITALIQUE

		I,5mois	3 mois	6 mois	9 mois	I2 mois
WATT	n	47	45	44	39	25
	6^2	I402	384	840	663	678
	m	95 [±] 10	I04 [±] 8	I18 [±] 8	I23 [±] 8	I25 [±] 10
$\dot{V}O_2$	n	22	23	20	22	I6
	6^2	III7II	I45499	944I6	I338I0	42056
	m	I5I6 [±] I5I	I672 [±] I68	I764 [±] I47	I858 [±] I69	I738 [±] II2
STT	n	33	34	40	3I	23
	6^2	3105I8	250934	377509	337020	235358
	m	24I0 [±] I98	247I [±] I70	2636 [±] I92	27I6 [±] 207	27I8 [±] 2I4

TABLEAU N° IO

EPREUVES MAXIMALES A I MOIS I/2 ET 9 MOIS

	n	w	FC	PA _s	$\dot{V}O_2$	STT	ST	ST
							décala	sous
							ge	déca-
							valeur	lage
							abso-	
							lue	
I,5mois	I4	II2	I60	I3,4	I557	2954	I,53	0,76
9mois	I2	I32	I67	20	I822	3339	I,07	I,07
t		S	NS	NS	S	NS	NS	NS

= nombre d'épreuves d'effort

= comparaison de petits échantillons par le test t

= significatif (intervalle de confiance $\leq 5\%$)

S = non significatif

Il était intéressant de comparer ces épreuves maximales pour juger de l'évolution du STT et de la moyenne des décalages de ST.

Entre un mois et demi et neuf mois, la puissance maximale moyenne est passée de 112 watts à 132 watts, soit une augmentation significative de 18 %. La fréquence cardiaque a augmenté très légèrement, passant de 160 à 167, soit une augmentation de 4,3 % non significative. La pression artérielle systolique est passée de 18,4 à 20, soit une augmentation de 8 % non significative. La $\dot{V}O_2$ a augmenté significativement de 17 %. Le STT a augmenté nettement : 2954 à un mois et demi, 3339 à neuf mois, soit une augmentation de 13 %. La moyenne des décalages du segment ST (somme des sus et des sous décalages en valeur absolue) passe de 1,53 mm à 1,07 mm tandis que la moyenne des sous décalages passe de 0,76 mm à 1,07 mm ; cependant, la comparaison des moyennes du STT à un mois et demi et neuf mois par un test t montre que la différence n'est pas tout à fait significative $t = 1,968$ pour un nombre de degrés de liberté de 24, ce qui correspond à un pourcentage P de se tromper compris entre 5 et 10 %, il en est de même pour la moyenne des décalages de ST en valeur absolue ou des sous décalages : un test t montre que dans les deux cas, la différence n'est pas significative du tout ($t = 1,076$ et $0,912$) ce qui correspond à un pourcentage P plus grand que 20 %.

La comparaison des épreuves maximales à un mois et demi et neuf mois ne nous permet donc pas d'affirmer que le STT augmente significativement.

F - Evolution du STT chez neuf angineux au départ

Une autre façon de cerner ce problème capital de l'augmentation éventuelle du STT était de relever les valeurs du STT au moment de la douleur au début de la réadaptation puis au cours de celle-ci.

Les épreuves sous bétabloquant et digitalique ont été éliminées ; neuf angineux répondaient à ces critères, la moyenne de leur STT de départ était de 2415, il a atteint 2767 au cours de la réadaptation ; un test t montre que la différence n'est pas significative.

G - Résultat de l'entraînement physique sur la douleur angineuse et les données électrocardiographiques

a) Résultats sur la douleur (épreuves avec et sans bêta-bloquant)

La douleur précordiale a nécessité l'arrêt de l'épreuve d'effort dans 17 % des cas à un mois et demi, dans 14 % des cas à trois mois, dans 14 % à six mois et dans 17 % à neuf mois ; il n'y a donc pas de variation sensible entre un mois et demi et neuf mois, mais il faut tenir compte du fait que la capacité d'effort a augmenté dans le même temps de 25 %.

b) Résultats sur le décalage du segment ST

(comparaison sur les épreuves sans bétabloquant ni digitaliques)

- sus-décalage : on constate au fur et à mesure de l'entraînement une diminution des sus décalages au cours des épreuves d'effort : on note en effet l'apparition ou l'augmentation d'un sus décalage dans 22 % des épreuves à un mois et demi, dans 18 % des épreuves à trois mois, dans 12 % des épreuves à six mois et 5 % des épreuves à neuf mois.

- sous-décalage : comme nous l'avons déjà vu, la moyenne des sous décalages exprimée en mm passe de :

- $0,512 \pm 0,251$ à un mois et demi à

- $0,897 \pm 0,325$ à neuf mois.

La comparaison des moyennes ne montre pas d'augmentation significative,

$$\xi = 1,834.$$

c) Extrasystoles ventriculaires (épreuves avec et sans bloquant, avec digitalique éventuellement)

On constate une diminution constante des extrasystoles : on note l'apparition d'extrasystoles dans 7 % des épreuves à un mois et demi, dans 4 % à trois mois, 3 % à six mois et 1 % à neuf mois.

H - Incidents et accidents de l'entraînement physique

Aucun incident ou accident ne s'est produit au cours des épreuves d'effort ou des séances de réadaptation ; tout au plus peut-on parler d'un cas d'hypotension franche au cours de la phase 1 et de quelques lipothymies avec hypotension lors d'épreuves d'effort qui ont nécessité un arrêt immédiat et une mise en décubitus du malade.

Les résultats des épreuves d'effort de contrôle montrent donc dans tous les cas une augmentation importante et significative de la capacité d'effort due uniquement semble-t-il à une économie de travail cardiaque puisque nous n'avons pas trouvé d'augmentation significative du STT en comparant les épreuves d'effort maximales ou limitées par une douleur angineuse.

Les mécanismes de cette économie de travail cardiaque sont encore discutés par certains auteurs, nous en ferons le point à la lumière d'une étude hémodynamique portant sur quinze de nos réadaptés dans le chapitre "Commentaires et Discussions".

2. RESULTATS DE LA READAPTATION APPRECIES PAR LES MALADES, RESULTATS PSYCHOLOGIQUES

Nous avons demandé à nos malades de remplir un questionnaire comportant des questions non seulement sur leur maladie et leurs antécédents mais aussi sur leur entraînement physique, sur leur état psychologique et les modifications socio économiques du fait de leur maladie.

Ce questionnaire, en partie emprunté à Helander, a été rempli librement par les malades.

Sur quatre vingt dix questionnaires envoyés (dix malades étant décédés), nous avons reçu soixante dix neuf réponses. Parmi ces soixante dix neuf réponses, tous n'ont pas répondu à toutes les questions ou certaines réponses étaient ininterprétables.

A - Questions portant sur l'aptitude à l'effort

- Estimez-vous que votre condition physique actuelle vous permet :

. de marcher en terrain plat pendant une demi heure :

soixante seize ont répondu "oui" sur soixante dix neuf réponses, soit 96 %.

. de marcher en terrain montant pendant quinze minutes :

"oui" cinquante deux sur soixante dix-huit, soit 67 %.

. de grimper un, deux, trois, plus de trois étages :

"oui" dix sept sur soixante dix, soit 24 %, estiment pouvoir monter plus de trois étages.

. de courir environ cinquante mètres : "oui" vingt

de courir environ cent mètres : "oui" treize.

. de porter un sac de trois, six, douze kilos :

trente sept sur soixante cinq estiment pouvoir porter un sac de douze kilos, soit 57 %.

. de faire dix minutes de vélo en terrain plat :

"oui" cinquante neuf sur soixante six, soit 89 %.

B - Questions portant sur l'appréciation de l'entraînement physique

- Grâce au programme d'entraînement physique vous vous sentez :

. beaucoup mieux qu'au début :

"oui" quarante et un sur soixante cinq soit 63 %

. un peu mieux : treize sur soixante cinq soit 20 %

. ni mieux ni plus mal : onze sur soixante cinq soit 17 %

. un peu moins bien : zéro

. bien plus mal : zéro

- Votre forme physique est-elle :

. meilleure : vingt sept sur soixante dix soit 38 %

. identique : vingt deux sur soixante dix soit 32 %

. moins bonne : vingt et un sur soixante dix soit 30 %

après l'infarctus qu'avant l'infarctus.

- Pensez-vous que le programme d'entraînement physique vous aide pour les efforts de la vie quotidienne ?

. "oui" : cinquante cinq sur soixante quatre, soit 86 %.

- Pensez-vous que le programme d'entraînement physique est :

. beaucoup trop long : trois sur soixante quatre soit 5 %

. trop long : trois sur soixante quatre soit 5 %

. satisfaisant : cinquante quatre sur soixante quatre soit 84 %

. trop court : trois sur soixante quatre soit 5 %

. beaucoup trop court : un sur soixante quatre soit 1 %

- Votre famille ou vos amis vous ont-ils recommandé d'éviter l'exercice physique ?

. "Oui" tout exercice : trois sur soixante deux soit 5 %

. "Oui" les exercices importants : vingt quatre sur soixante deux soit 39 %

. "Non" trente cinq sur soixante deux soit 56 %

- Votre médecin traitant pense-t-il que l'entraînement physique vous sera :

. très bénéfique : vingt deux sur soixante deux soit 35 %

. bénéfique : trente trois sur soixante deux soit 53 %

. ne fera ni bien ni mal : sept sur soixante deux soit 11 %

. sera plutôt nuisible : zéro

. vous sera très nuisible : zéro

- Considérez-vous que l'exercice physique est dangereux pour vous ?

. "oui" tout exercice : trois sur soixante neuf soit 4 %

. "oui" les exercices importants : vingt sept sur soixante neuf soit 39 %

. "non" trente neuf sur soixante neuf soit 56 %

- Si vous effectuez des efforts physiques importants, pensez-vous que cela peut :

. augmenter les risques d'une aggravation ultérieure :

beaucoup : dix sept sur cinquante quatre soit 31 %

un peu : trente et un sur cinquante quatre soit 57 %

. diminuer les risques d'une aggravation ultérieure :

beaucoup : deux sur cinquante quatre soit 4 %

un peu : quatre sur cinquante quatre soit 7 %

- Si vous effectuez des efforts physiques légers pensez-vous que cela peut :

. augmenter les risques d'une aggravation ultérieure :

beaucoup : un sur quarante quatre soit 2 %

un peu : onze sur quarante quatre soit 25 %

. diminuer les risques d'une aggravation ultérieure :

beaucoup : dix huit sur quarante quatre soit 41 %

un peu : quatorze sur quarante quatre soit 32 %

C - Questions portant sur l'aspect psychologique

- A votre avis, votre infarctus a été :

. très important : dix neuf sur soixante dix sept soit 25 %

. important : sur soixante dix sept soit 53 %

. petit : seize sur soixante dix sept soit 21 %

. très petit : un sur soixante dix sept soit 1 %

- Vous sentez-vous déprimé ?

. très souvent : cinq sur soixante seize soit 6 %

. souvent : trente et un sur soixante seize soit 41 %

. pas souvent : vingt deux sur soixante seize soit 29 %

. jamais : dix huit sur soixante seize soit 24 %

- Vous sentez-vous fatigué ?

- . très souvent : douze sur soixante seize soit 16 %
- . souvent : trente deux sur soixante seize soit 42 %
- . pas souvent : vingt neuf sur soixante seize soit 38 %
- . jamais : trois sur soixante seize soit 4 %

- Manquez-vous d'initiative ?

- . très souvent : six sur soixante quatorze soit 8 %
- . souvent : quinze sur soixante quatorze soit 20 %
- . pas souvent : trente deux sur soixante quatorze soit 43 %
- . jamais : vingt et un sur soixante quatorze soit 28 %

- Manquez-vous de confiance en vous ?

- . très souvent : cinq sur soixante dix sept soit 6 %
- . souvent : dix neuf sur soixante dix sept soit 25 %
- . pas souvent : vingt huit sur soixante dix sept soit 36 %
- . jamais : vingt sur soixante dix sept soit 32 %

- Etes-vous ému pour peu de choses ?

- . très souvent : seize sur soixante seize soit 21 %
- . souvent : vingt deux sur soixante seize soit 29 %
- . pas souvent : vingt quatre sur soixante seize soit 31 %
- . jamais : quatorze sur soixante seize soit 18 %

- Etes-vous facilement irrité ?

- . très souvent : vingt deux sur soixante seize soit 29 %
- . souvent : vingt huit sur soixante seize soit 37 %
- . pas souvent : vingt sur soixante seize soit 26 %
- . jamais : six sur soixante seize soit 8 %

- Etes-vous anxieux ?

- . très souvent : dix huit sur soixante dix sept soit 23 %
- . souvent : vingt neuf sur soixante dix sept soit 38 %
- . pas souvent : vingt et un sur soixante dix sept soit 27 %
- . jamais : neuf sur soixante dix sept soit 12 %

- Etes-vous agité ?

- . très souvent : neuf sur soixante seize soit 12 %
- . souvent : vingt deux sur soixante seize soit 29 %
- . pas souvent : vingt neuf sur soixante seize soit 38 %
- . jamais : seize sur soixante seize soit 21 %

- Avez-vous des cauchemars ?

- . très souvent : un sur soixante seize soit 1 %
- . souvent : six sur soixante seize soit 8 %
- . pas souvent : trente cinq sur soixante seize soit 46 %
- . jamais : trente quatre sur soixante seize soit 45 %

- Craignez-vous de rester seul ?

- . très souvent : six sur soixante seize soit 8 %
- . souvent : sept sur soixante seize soit 9 %
- . pas souvent : vingt trois sur soixante seize soit 30 %
- . jamais : quarante sur soixante seize soit 53 %

Des résultats de ce questionnaire, il est intéressant de noter que la majorité a repris une activité physique notable puisque 96 % sont capables de marcher en terrain plat pendant une demi heure et que 89 % peuvent faire dix minutes de vélo sur terrain plat.

Il faut noter que 37 % seulement ont repris des activités sexuelles comme auparavant (11 % signalaient d'ailleurs avoir eu des douleurs au cours des rapports sexuels avant l'infarctus).

Il est intéressant de constater que l'entraînement physique est apprécié et accueilli favorablement :

- 86 % estiment que l'entraînement physique les aide dans la vie quotidienne,
- 38 % estiment que leur forme physique est meilleure après l'infarctus qu'avant alors que 32 % la trouvent inchangée et que 30 % la trouvent moins bonne.
- la majorité, 84 % estime que le programme d'entraînement est d'une durée satisfaisante.

Il semble que les consignes de repos complet et strict préconisées par tous auparavant commencent à s'estomper puisque dans 56 % des cas il n'y a pas eu de recommandation contraire de la part de la famille ou des amis et que le corps médical dans 53 % des cas pense que l'entraînement est bénéfique.

Du point de vue psychologique, la majorité des réadaptés garde confiance en eux-mêmes et en l'avenir : 68 % estiment qu'ils ne manquent pas souvent ou jamais de confiance en eux-mêmes et 71 % ne manquent pas souvent ou jamais d'initiative.

Cependant, cet aspect optimiste que la réadaptation a certainement favorisé ne doit pas nous dissimuler une anxiété certaine qui persiste en profondeur et qui s'extériorise sous forme d'irritabilité ou de dépression selon les caractères : 38 % s'estiment souvent anxieux, 37 % sont souvent irrités, 41 % sont souvent déprimés.

3. RESULTATS SOCIO-ECONOMIQUES ET PROFESSIONNELS

A - Résultats professionnels

Les femmes qui ne travaillaient pas à l'extérieur de chez elles mais qui ont repris une activité notable n'ont pas été comptées étant donné la difficulté d'évaluer leur travail. En tenant compte de ce fait, cinquante sur

soixante et un soit 82 % de ceux qui travaillaient à l'extérieur de chez eux, qui ne sont pas décédés et qui n'avaient pas l'âge de la retraite ont repris le travail.

Parmi les onze malades qui n'ont pas repris le travail :

- trois pouvaient reprendre :

- . n° 89 chef comptable 59 ans
- . n° 10 employé de bureau 58 ans
- . n° 60 agriculteur 60 ans

- deux pouvaient reprendre mais ont présenté des troubles névrotiques :

- . n° 75 instituteur 52 ans
- . n° 65 employé de bureau 47 ans

- trois pouvaient reprendre mais n'ont pu être reclassés :

- . n° 34 gérant d'alimentation 55 ans
- . n° 40 chauffeur routier 56 ans
- . n° 61 chauffeur routier 59 ans

Seuls trois n'ont pu reprendre pour cause cardiaque :

- . n° 1 comptable 62 ans
- . n° 4 ouvrier d'usine 61 ans
- . n° 67 employé de bureau 50 ans

Le délai de reprise du travail a été en moyenne de cinq mois avec des extrêmes de un mois et demi à douze mois. Pour les deux tiers, la reprise du travail était à temps plein. La majorité de ceux qui ont repris le travail a gardé le même emploi : 87 %. Parmi ceux qui ont changé d'emploi, une majorité a été reclassée dans la même entreprise à un poste différent, ce qui, dans la mesure du possible, est très souhaitable. Seuls quelques uns ont dû changer complètement d'orientation :

- n° 59 déménageur, infarctus antérieur, malgré un niveau intellectuel assez bas a pu se réorienter grâce à un stage de formation professionnelle accélérée.

B - Modifications de la situation économique

52 % des malades estiment qu'ils n'ont subi aucune modification économique du fait de leur infarctus, 17 cependant pensent que leurs ressources ont diminué de 50 %.

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

1. RESULTATS

A - Résultats physiques

a) Résultats sur la capacité d'effort

Toutes les études s'accordent pour dire qu'il existe une augmentation importante de la capacité d'effort.

Il est intéressant de comparer le gain en $\dot{V}O_2$ max avant et après réadaptation ; peu d'auteurs ont recherché ce gain car les épreuves maximales en début de réadaptation ne sont pas fréquentes. Dubecq (thèse Bordeaux, 25) obtient 13,8 % d'augmentation ; Detry (22) note 16 % d'augmentation ; Weida et Pool (77) 17 % ; Degré et Coll. (19) 29 %. Nous obtenons une moyenne d'augmentation de 17 %.

b) Résultats sur l'économie de travail cardiaque et ses mécanismes

Si les bénéfices sur l'économie de travail cardiaque ne sont pas contestés, les mécanismes de cette économie ne font pas encore l'unanimité.

- Etude des effets hémodynamiques de l'entraînement physique chez quinze hommes faisant partie de nos cent réadaptés (56).

Parmi nos cent cas, quinze hommes convalescents d'un infarctus du myocarde datant de moins de trois mois ont eu avant et après un programme d'entraînement d'une durée de six à huit semaines une épreuve d'effort classique maximale ou limitée par les symptômes et le lendemain une étude hémodynamique au repos et lors d'un effort sous maximal égal à 85 % de la capacité maximale d'effort avant entraînement maintenu cinq à six minutes.

Les pressions artérielles pulmonaires et systématiques ont été recueillies respectivement à l'aide d'une sonde à ballonnet introduite par une veine du pli du coude et une aiguille cathéter en téflon placée dans l'artère humérale ; l'air expiré est analysé par le même appareil servant à la $\dot{V}O_2$. Des prélèvements sanguins sont effectués simultanément dans l'artère pulmonaire et humérale, afin de déterminer le contenu en O_2 des sangs artériels et veineux mêlés. Le débit cardiaque (Q) est calculé par la méthode de Fick durant la dernière minute des périodes de repos et d'exercice.

Les indices suivants ont été calculés :

- l'indice de Katz : produit de la fréquence cardiaque par la pression artérielle moyenne ($FC \times \overline{PA}$) reflet de la consommation myocardique en O_2 ;
- le travail ventriculaire minute :

$$TVGM = \frac{PA \text{ (mm Hg)} \times Q \text{ (l/mn)} \times 13,6}{1000} \text{ (kgm/mn)}$$

Résultats de l'étude hémodynamique au repos avant et après entraînement (tableau n° 11) :

Parmi les différents paramètres recueillis, nous ne constatons aucune variation significative, cependant on note déjà une augmentation de la différence artérioveineuse en O_2 ($DAVO_2$) de près de 10 %.

Résultats lors d'un effort sous maximal identique avant et après entraînement représentant 85 % de la capacité maximale initiale (tableau n° 12). On note :

- une diminution significative du contenu en O_2 du sang veineux mêlé ;
- une diminution très significative de la fréquence cardiaque ;
- un élargissement également très significatif de la différence artério-veineuse en O_2 ;
- une réduction très hautement significative de l'indice de Katz ;
- un abaissement du débit cardiaque, des pressions artérielles moyennes pulmonaire et systématique, du travail ventriculaire gauche et une élévation du débit systolique ; mais ces dernières variations n'apparaissent pas significatives.

Il apparaît donc que la réduction de la fréquence cardiaque non significative au repos est constante et hautement significative pour un même niveau d'effort après entraînement physique ; ceci est également vrai pour le produit $FC \times \overline{PA}$ qui diminue d'une façon très significative lors d'un effort sous maximal ce qui signifie une réduction de la consommation myocardique en O_2 après entraînement pour un effort égal. Cette réduction de la fréquence cardiaque apparaît être la conséquence d'une réduction du débit cardiaque à l'effort noté chez douze patients expliqué par une augmentation constante et hautement significative de la $DAVO_2$ par une meilleure extraction périphérique comme en témoigne l'évolution du contenu du sang veineux mêlé. L'augmentation du volume systolique après entraînement apparaît inconstante et non significative.

VALEURS AU REPOS AVANT ET APRES

ENTRAINEMENT

	FC	VO ₂	CaO ₂	CvO ₂	DAVO ₂	Q	VS	PA	Katz	TVG	PAP
AV	82 ±9	311 ±58	17,3 ±1,2	12,2 ±1,5	5,1 ±0,6	5,9 ±0,8	72 ±14	96 ±3	7,95 ±1031	7,7 ±1,2	14 ±3
AP	79 ±2	320 ±45	17,3 ±1,0	11,7 ±1,1	5,5 ±0,6	5,7 ±0,9	74 ±16	95 ±6	7,617 ±1162	7,5 ±1,4	12 ±2
%	-4,2	5,4	-0,01	-2,7	9,8	-3,0	3,6	-0,8	-3,4	-4,0	-15
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
t	0,942 : NS	0,457 : NS	0,243 : NS	0,860 : NS	1,386 : NS	0,544 : NS	0,430 : NS	0,495 : NS	0,692 : NS	0,467 : NS	1,479 : NS

S (t < 2,048)
 S (2,048 < t < 2,467)
 : non significatif
 S : hautement significatif
 C : fréquence cardiaque
 aO₂ et : contenu en O₂ des sangs artériel
 vO₂ : et veineux mêlés
 AVO₂ : différence artérioveineuse
 A : pression artérielle moyenne.

•• HS (2,467 < t < 2,763)
 ••• THS (2,763 < t < 3,674)
 S : significatif
 THS : très hautement signi-
 ficatif
 VO₂ : consommation d'oxygène
 Q : débit cardiaque
 VS : volume systolique
 TVG : travail ventriculaire
 gauche
 PAP : pression artérielle
 pulmonaire moyenne

VALEURS SOUS-MAXIMALES AVANT ET APRES

ENTRAÎNEMENT

	FC	VO ₂	CAO ₂	CvO ₂	DAVO ₂	Q	VS	PA	Katz	TVG	PAP
Av	82 ±16	1486 ±311	17,3 ±1,1	6,6 ±1,2	10,6 ±1,1	13,3 ±2,3	106 ±29	126 ±7	16740 ±2416	23,9 ±5,5	28 ±5
Ap	117 ±14	1540 ±294	17,5 ±1,1	5,6 ±1,4	11,3 ±1,3	12,3 ±2,3	111 ±25	122 ±6	14438 ±2055	21,5 ±4,4	25 ±6
%	-11,8	5,6	0,8	-14,2	11,4	-5,8	8,1	-26	-12,6	-3,8	-12,5
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
t	2665 ●●	0432 NS	0339 NS	2063 ●	2607 ●●	1039 NS	0516 NS	13262 NS	810 ●●●	1312 NS	1657 NS

NS : non significatif

HS : hautement significatif

FC : fréquence cardiaque

CaO₂ : contenu en O₂ des sangs
CvO₂ : artériel et veineux mêlésDAVO₂ : différence artério-veineuse

PA : pression moyenne artérielle

● S : significatif

●●● THS : très hautement significatif

VO₂ : consommation d'oxygène

Q : débit cardiaque

VS : volume systolique

TVG : travail ventriculaire gauche

PAP : pression artérielle pulmonaire moyenne.

- Comparaison avec d'autres auteurs

Effets de l'entraînement - Effort sous-maximal.

AUTEURS	FC	KATZ	Q	VS	DAVO ₂
VARNAUSKAS	↓	↓	↘	↘	↗
FRICK	↓	↓	—	↗	—
CLAUSEN	↓	↓	—	↗	—
DENOLIN	↓	↓	—	↗	—
DETRY	↓	↓	↘	—	↗
BJERNULF	↓	↓	—	↗	—
RESULTATS DE NOTRE ETUDE	↓	↓	↘ NS	↗ NS	↗ HS

NS = non significatif

HS = hautement significatif

Q = débit cardiaque

VS = volume systolique

Les résultats des différents travaux consacrés à ce problème convergent vers un point : la réduction après entraînement de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle lors d'un effort sous maximal.

Par contre, les effets sur le débit cardiaque, le débit systolique et la DAVO₂ restent controversés : Varnauskas (74) observe une réduction du débit cardiaque et systolique compensée par un élargissement de la DAVO₂ ; ces variations diffèrent de celles observées dans quatre autres études (6, 15, 19, 28) qui obtiennent un débit cardiaque subnormal et une DAVO₂ inchangée mais une augmentation du volume systolique.

Detry (24) note chez douze patients, après trois mois d'entraînement, une diminution du débit cardiaque sans modification du volume systolique, mais une augmentation nette de la $DAVO_2$. La réduction de la tachycardie d'effort est donc compensée pour les uns par une élévation du volume systolique, pour les autres par une augmentation de la $DAVO_2$.

Ces constatations divergentes peuvent, à notre avis, avoir trois explications :

- le délai variable entre l'infarctus et le début de la réadaptation,
- les modalités des programmes d'entraînement,
- surtout la différence dans la sélection des patients : âge, présence ou non d'un angor d'effort, valeur fonctionnelle du myocarde... Bjernulf (6) note une augmentation du volume systolique seulement dans le groupe des coronariens âgés de moins de cinquante cinq ans et à l'intérieur de ce groupe le pourcentage d'augmentation est plus important chez les non angineux. A l'opposé, d'après nos constatations, les coronariens plus âgés et angineux présentant donc vraisemblablement une fonction myocardique plus altérée, compensent leur fréquence cardiaque post-entraînement plus basse par une élévation de la $DAVO_2$ plutôt que par l'augmentation du débit systolique ; cet élargissement de la $DAVO_2$ résulte à la fois d'une augmentation du contenu en O_2 du sang artériel (24, 74) et surtout d'une désaturation du sang veineux mêlé vraisemblablement par meilleure extraction périphérique.

c) Résultats sur les changements électrocardiographiques

Les études sur les modifications électrocardiographiques avant et après entraînement physique au cours des épreuves d'effort sont peu nombreuses dans la littérature. Broustet (10) dans une étude portant sur cinquante infarctus précocement réadaptés trouve que le nombre de sous décalages du segment ST ne varie pas au cours de la réadaptation : onze cas avant et après entraînement, par contre le nombre de sus décalages du segment ST passe de onze à cinq, soit de 22 % à 10 % et le nombre de cas présentant des extra systoles ventriculaires passe de neuf à quatre ; il relève d'autre part un bloc de branche gauche qui persiste. Black Burn (7) a comparé, après tirage au

sort d'un groupe témoin, l'effet de dix huit mois d'entraînement sur les extra systoles ventriculaires chez des sujets à haut risque coronarien : les extra systoles d'effort sont trois fois moins fréquentes ($P < 0,04$) et le niveau d'effort où elles apparaissent est nettement plus élevé.

Nos résultats sont assez superposables :

Nous trouvons exactement le même pourcentage de sus décalages à un mois et demi et à neuf mois : 22 % et 10 % ; la moyenne de nos sous décalages n'augmente pas significativement de un mois et demi à neuf mois. Le nombre de cas présentant des extra systoles ventriculaires est moins élevé au départ et diminue de façon très importante entre un mois et demi et neuf mois (de 7 % à 1 %). Le bénéfice semble donc important en ce qui concerne les sus décalages et les extra systoles ventriculaires. Le sus décalage de ST étant dû, soit à une image en miroir d'un sous décalage, soit à une plaque, fibreuse ou en cours de fibrose, qui devient dyskinétique à l'effort, il n'est pas étonnant de voir baisser également le taux d'extra systoles et l'on peut espérer que le risque de mort subite par troubles du rythme grave s'en trouve diminué. Il n'est pas étonnant de voir un taux de sous décalages stationnaire ; le sous décalage étant le reflet de l'ischémie, l'entraînement physique permet une augmentation de la capacité d'effort pour une consommation d'oxygène du myocarde équivalente.

B - Résultats psychologiques

Malgré un fond d'anxiété qu'il ne faut pas nier, la réadaptation a certainement permis à nos patients de garder confiance en eux-mêmes et en l'avenir.

Ce résultat est-il dû à l'entraînement physique régulier ou à la psychothérapie qui l'accompagne ?

Il semble que la psychothérapie soit très importante à la phase 1 de la réadaptation pour faire comprendre aux malades qu'ils ne sont pas devenus des invalides et qu'ils peuvent reprendre une activité contrôlée. A la phase 2

et 3, l'entraînement physique permet aux malades d'acquérir une condition physique souvent meilleure qu'avant leur accident et ceci constitue pour eux, comme le note Dubecq (25), "une divine surprise" ; cet effet euphorisant de l'entraînement physique est noté par Rechnittzer (52) : celui-ci observe que l'entraînement régulier rend ses patients plus détendus et plus euphoriques ; pourtant ceux du groupe témoin, non entraînés, mais qui ont l'autorisation de se baigner en piscine une fois par semaine, ressentent la même euphorie.

C - Résultats professionnels

82 % de nos réadaptés qui travaillaient et qui étaient en âge de reprendre ont repris le travail dans un délai moyen de cinq mois. La comparaison avec les auteurs étrangers sont difficiles étant donné la diversité des conditions socio économiques. Kentala (41), en Finlande, trouve 52 % de reprise du travail chez ses réadaptés. Acker (1), aux U.S.A., utilise, sans tirage au sort, un groupe de contrôle suivi dans le même hôpital et comparable : une réadaptation précoce et énergique fait passer le pourcentage de reprise du travail de 77 % à 89 %. En France, Broustet (10) estime que la proportion de reprise du travail parmi les survivants du premier mois est de 60 % au maximum (40 à 60 % selon l'âge) pour les non réadaptés et de 80 % pour les réadaptés. Les délais de reprise du travail sont en moyenne de six mois pour les non réadaptés et de quatre mois pour les réadaptés.

Nos résultats se trouvent donc au-dessus de la moyenne en ce qui concerne la reprise du travail et en dessous en ce qui concerne les délais de reprise.

D - Autres résultats de la réadaptation

a) Entraînement physique et lipides sanguins

Nos résultats montrent que les lipides totaux et le cholestérol sont plus élevés au cours de la réadaptation qu'au moment de l'infarctus, les triglycérides sont stationnaires ; ces résultats sont sans doute dus à ce que les chiffres moyens au moment de l'infarctus sont bas du fait de

l'inappétence des malades et du traitement héparinique.

Les résultats de la littérature sont très variables :

Broustet (10) observe une augmentation non significative du cholestérol ; Hellerstein note une diminution du cholestérol, tandis que Clausen et Trap Jensen ne trouvent aucune modification ; cholestérol et triglycérides restent inchangés pour Varnauskas (75) en 1966, cependant Bjorntorp en 1970 observe une baisse significative des triglycérides.

Il semble admis actuellement que la réadaptation ne modifie pas les lipides sanguins.

b) Entraînement physique et coagulation sanguine

Broustet (12) a montré récemment que l'entraînement physique avait une action aspirine like sur les plaquettes en diminuant leur adhésivité et leur aggrégabilité

E - Réserves

a) Réadaptation et espérance de vie

Dans notre étude portant sur cent cas, certains malades sont suivis depuis près de trois ans, d'autres depuis un an seulement ; la moyenne de surveillance pour les cent malades est de deux ans.

Nous avons eu trois récurrences d'infarctus, soit 1,5 % par an et dix décès de toutes causes (cardiaque, neurologique, cancers, décès post-opératoire), soit 5 % par an. Parmi ces dix décès, sept sont de cause cardiaque possible (accidents vasculaires cérébraux de cause trombo embolique possible ou par accident des anticoagulants), soit 3,5 % par an ; quatre décès sont de cause cardiaque certaine (récidive d'infarctus, anévrisme, décès à la suite d'un pontage pour angor rebelle), soit 2 %.

Nous n'avons pas de groupe témoin de contrôle.

Dans la littérature, on note un taux de récurrence annuel de 2 % par an (Dubecq, 25), de 3,75 % (Broustet, 10), de 0,43 % Rechnitzer (64). La mortalité annuelle oscille de 0,75 %, Broustet (10) à 4 % Gottheiner (31), Hellerstein (33) constate une mortalité de 2,1 % par an pour des sujets entraînés et de 5 % par an pour des sujets non entraînés, Gottheiner constate également une réduction de la mortalité chez ses sujets entraînés, mais dans les deux études il n'y a pas eu de tirage au sort des sujets entraînés et non entraînés ; Rechnitzer, comparant ses réadaptés à un groupe de contrôle apparié, constate également une réduction nette du taux de récurrence et de mortalité ; Kentala (41), après un tirage au sort exemplaire constate, parmi les survivants du premier mois, que 13 % de sujets dans le groupe de contrôle et 14 % dans le groupe des réadaptés sont décédés deux ans plus tard ; de même, il note un pourcentage de récurrence de 17 % dans le groupe de contrôle et de 18 % dans le groupe des réadaptés.

Ces résultats contradictoires montrent bien la nécessité d'une étude standardisée à grande échelle avec un lot témoin tiré au sort comme le préconise l'OMS.

b) Réadaptation et circulation collatérale

L'amélioration de la capacité d'effort est-elle uniquement due à l'économie de travail ou est-elle due aussi quelquefois à un meilleur apport en oxygène au niveau du myocarde secondaire à l'amélioration de la circulation collatérale coronaire ou à d'autres mécanismes ? Une telle hypothèse signifie que la consommation d'oxygène maximale du myocarde ($\dot{MVO}_2 \text{ max}$) ou que l'un des indices (STT, indice de Katz, triple produit) en très bonne corrélation avec celle-ci, doit augmenter significativement.

Une augmentation significative d'un des indices ne suffit pas si le décalage du segment ST qui reflète l'ischémie d'un territoire augmente proportionnellement. Trois de nos malades sont dans ce cas : la comparaison

de leurs épreuves maximales montre une augmentation significative de leur STT mais le décalage du segment ST augmente également de façon significative.

Certains auteurs tels Detry (23), Bricaud et Broustet (8) retrouvent le même phénomène qu'ils interprètent comme un recul de la douleur sans amélioration de la circulation coronaire.

Dans notre étude globale, nous retrouvons une augmentation significative du STT sans augmentation significative du décalage de ST, mais les deux épreuves d'effort comparatives avant et après entraînement n'ont pas toujours été maximales ou limitées par la douleur. Detry (23) retrouve la même chose à effort sous maximal, mais à effort maximal il constate que le décalage de ST varie proportionnellement au STT et en conclue qu'il n'y a certainement pas d'amélioration de la circulation coronaire.

Dans notre étude, la comparaison d'épreuves d'effort maximales ou d'épreuves d'effort limitées par l'angor ne nous a pas permis d'obtenir une augmentation significative du STT (P entre 5 et 10 % pour les épreuves maximales).

Divers auteurs (18, 20) trouvent une augmentation significative d'un des index de la consommation d'oxygène du myocarde mais ne mentionnent pas le décalage de ST. Quelques uns cependant (30) obtiennent un index plus élevé sans augmentation du décalage de ST et l'on peut se demander avec Broustet (10) si dans certains cas, il n'y a pas une amélioration réelle de la fourniture d'oxygène au myocarde car le sous décalage de ST n'augmente pas. Cette amélioration réelle peut se faire par développement de collatérales : expérimentalement Amann et Coll. (2) soumettent des chiens à un intense entraînement pendant dix à treize semaines, ils retrouvent un débit coronaire plus élevé et à l'autopsie une augmentation importante de collatérales ; Schaper et Coll. (69) font les mêmes constatations chez le porc. Chez l'homme, il est plus difficile d'étudier les effets de l'entraînement sur la circulation coronaire : la mesure du débit coronaire à l'effort est complexe et il faudrait de surcroît l'apprécier pour un effort maximal. La coronarographie sélective

fournit des images grossières, de plus elle est pratiquée au repos et certaines collatérales peuvent de ce fait ne pas être ouvertes. Kattus (39) a constaté une amélioration du calibre des zones sténosées, mais ni Frick (27), ni Hellerstein (34) n'ont trouvé de modifications sensibles. Ronald et Ferguson (66) ont fait des artériographies coronaires comparatives avant et après entraînement de sujets n'ayant pas une obstruction complète et ont montré l'apparition d'une circulation collatérale dans deux cas sur vingt et un. Mais, ces deux cas ont augmenté leur sténose. Les auteurs concluent que la circulation collatérale n'est sans doute pas provoquée par l'entraînement, mais par l'évolution de la maladie : il est donc difficile de conclure actuellement sur un éventuel développement des collatérales.

Si le développement des collatérales ne peut être prouvé, est-il possible d'envisager une amélioration de la fourniture en O_2 sans que le réseau coronaire soit modifié ?

Certaines études suggèrent que l'amélioration des coronariens après entraînement, même si elle s'accompagne d'une augmentation d'un des index de la $\dot{MVO}_2$ n'indique pas un meilleur apport d'oxygène au myocarde : SIM(71) étudie avant et après entraînement chez six angineux sévères le réseau et le débit coronaire, la $\dot{MVO}_2$, la capacité d'effort anginogène, le triple produit (fréquence cardiaque x pression systolique x durée de la période d'éjection) ; le triple produit augmente significativement ($P < 0,05$) ceci suggère une amélioration de la fourniture du myocarde en O_2 . Cependant, sous stimulation auriculaire, l'angor apparaît pour la même fréquence cardiaque, le même triple produit qu'avant l'entraînement, d'autre part, le débit coronaire et la $\dot{MVO}_2$ ne sont pas augmentés, Sim en conclue que l'amélioration même si elle s'accompagne d'une augmentation d'un des index de la $\dot{MVO}_2$ n'indique pas un meilleur apport en oxygène, mais doit dépendre d'autres facteurs économisant la $\dot{MVO}_2$.

Il est possible que l'amélioration de la tolérance vienne d'une distribution plus adéquate du flux coronaire réduisant le "vol coronaire" (14).

L'amélioration de la perfusion concernerait les zones ischémiques, alors qu'une augmentation d'extraction de l'O₂ en relation avec l'accroissement des mitochondries, de l'activité enzymatique interviendrait au niveau du myocarde normal.

Comment pourrait se faire l'amélioration de la perfusion myocardique ?

Il faut suivre l'hypothèse de Westling (45) : dans les conditions d'ischémie, le système vasculaire a des pressions de perfusion très basses, le flux devient très sensible à de faibles variations de pression ; la MVO₂ dépend de la fréquence cardiaque, de l'état contractile et de la tension pariétale elle-même fonction de la pression télédiastolique et des résistances périphériques ; or, l'ischémie provoque une augmentation de la pression télédiastolique et des résistances coronaires, l'entraînement réduit à effort égal la fréquence cardiaque et les résistances périphériques. Ainsi, il est probable que la réduction, même modérée, de la tension pariétale évite une brusque réduction du flux capillaire intra-myocardique et ainsi l'ischémie et la douleur.

La vérification de ces hypothèses qui paraissent correspondre à des réalités, oblige malheureusement à pratiquer de façon répétée de lourdes investigations hémodynamiques qu'il est difficile d'imposer aux malades.

2. CRITIQUES ET RESERVES DE LA READAPTATION

Nous n'avons à déplorer aucun accident au cours de la réadaptation, mais il serait imprudent de nier le risque :

Naughton (50) décrit un cas de fibrillation ventriculaire mortelle, Hellerstein (35) décrit un infarctus survenu après une épreuve maximale chez un homme de quarante deux ans apparemment normal, d'autres auteurs tels Hakkila, Weeda, Stockmeyer rapportent également un ou plusieurs décès survenus en cours d'entraînement.

C'est dire la nécessité de réaliser des épreuves d'effort et des séances d'entraînement sous surveillance stricte, clinique, électrocardiographique, en présence d'un médecin et d'un matériel de réanimation.

L'entraînement libre ne permet pas cette surveillance, c'est pourquoi il faut être très strict sur les critères d'admission :

- puissance maximale supportée égale ou supérieure à 90 watts,
- fréquence cardiaque critique, c'est-à-dire celle qui entraîne l'ischémie myocardique, égale ou supérieure à 120,
- absence d'arythmie ventriculaire à l'effort,
- quotient intellectuel suffisant.

3. SELECTION DES PATIENTS

Les convalescents d'infarctus du myocarde non compliqué ne sont pas les seuls à pouvoir bénéficier de la réadaptation :

l'insuffisance coronarienne chronique à angor d'effort invalidant, la réhabilitation après chirurgie coronarienne sont d'excellentes indications.

Il existe un certain nombre de contre-indications absolues :

insuffisance cardiaque, anevrisme ventriculaire post-infarctus, arythmies ventriculaires à l'effort.

Certaines contre-indications sont plus relatives :

angor d'effort très invalidant, ne tolérant pas 50 watts car il est difficile de solliciter suffisamment l'appareil cardio-vasculaire pour obtenir un bénéfice sur le plan cardiaque.

Outre ces facteurs purement physiologiques, il faut tenir compte des facteurs suivants : évolutivité de la maladie coronarienne et naturellement il faut interrompre l'entraînement physique lors d'une recrudescence de la fréquence ou de l'intensité des crises d'angor : âge physiologique du sujet, volonté du sujet à pouvoir reprendre une vie normale et son travail. Tous ces éléments doivent entrer en ligne de compte dans la sélection des malades.

CONCLUSION

Au cours de ce travail portant sur cent réadaptés post-infarctus dont onze femmes, nous sommes en mesure d'affirmer les données suivantes :

1. RESULTATS PHYSIQUES

A - Capacité d'effort et consommation d'oxygène

Les effets de l'entraînement physique atteignent un maximum entre neuf et douze mois après l'infarctus selon les groupes considérés : neuf mois pour le groupe global des hommes et des femmes, douze mois pour le groupe de tous les hommes et le groupe des hommes qui ont repris le travail ; il semblerait donc que les femmes abandonnent plus tôt l'entraînement physique.

L'augmentation significative de la capacité d'effort a été de :

- 26,3 % de un mois et demi à neuf mois chez les hommes et les femmes,
- 29,4 % et 31,5 % de un mois et demi à neuf et douze mois pour le groupe de tous les hommes,
- 34,7 % et 37 % de un mois et demi à neuf et douze mois pour le groupe des hommes qui ont repris le travail.

Il existe une relation linéaire entre la consommation d'oxygène ($\dot{V}O_2$) et la charge supportée aux différentes étapes de la réadaptation ; cependant,

le pourcentage d'augmentation de la $\dot{V}O_2$ est constamment inférieur ; de un mois et demi à neuf mois :

- 22,1 % d'augmentation pour le groupe des hommes et des femmes,
- 22,5 % pour le groupe des hommes,
- 28,7 % pour le groupe des hommes qui ont repris le travail.

Il semble donc que l'entraînement physique améliore le rendement par une économie de gestes et une réduction du travail ventilatoire.

B - Economie de travail cardiaque et ses mécanismes

Les résultats d'une étude hémodynamique à effort sous maximal identique avant et après entraînement réalisée chez quinze de nos réadaptés, montrent une économie de travail cardiaque très significative de l'ordre de 12 % : fréquence cardiaque - 11,1 %, indice de Katz - 12,6 %. Cette étude hémodynamique montre que le mécanisme de l'économie est essentiellement périphérique par augmentation de la différence artério-veineuse en oxygène ($DAVO_2$) : l'augmentation de la $DAVO_2$ est hautement significative, (+ 11,4 %) par contre le volume systolique augmente non significativement de 8,1 %.

C - Evolution du Systolic Tension Time (STT)

Il semble que l'augmentation de la capacité d'effort ne soit due qu'à un mécanisme périphérique puisque ni la comparaison d'épreuves maximales à un mois et demi et neuf mois, ni la comparaison d'épreuves limitées par une crise angineuse ne nous a permis de mettre en évidence une augmentation significative du STT (P entre 5 et 10 % pour les épreuves maximales).

D - Modifications électrocardiographiques

Une réduction des sus décalages du segment ST est constante : 22 % de sus décalage à un mois et demi, 5 % à neuf mois.

Il en est de même pour les extrasystoles ventriculaires qui passent de 7 % des épreuves à un mois et demi à 1 % à neuf mois.

La moyenne des sous décalages ne varie pas significativement entre un mois et demi et neuf mois, ce qui signifie un état stable de l'oxygénation du myocarde au cours de la réadaptation malgré une augmentation de la capacité d'effort de plus de 26 %.

E - Epreuves sous bétabloquant

Les résultats des épreuves sous bétabloquant chez les hommes et les femmes montrent par rapport aux épreuves sans bétabloquant une diminution significative de la fréquence cardiaque et du STT pour une capacité d'effort qui ne diminue pas significativement. Ceci confirme l'intérêt des bétabloquants chez les coronariens.

F - Comparaison infarctus antérieurs - infarctus postérieurs

Nous ne trouvons pas de différence significative entre les infarctus antérieurs et les infarctus postérieurs vis à vis de l'entraînement physique.

2. RESULTATS PSYCHOLOGIQUES

Bien qu'il ne supprime pas toute anxiété, l'entraînement physique permet sûrement aux réadaptés de garder confiance en eux-mêmes et d'être optimistes sur leur avenir.

3. RESULTATS PROFESSIONNELS

La réadaptation a permis à 82 % de nos réadaptés de reprendre le travail dans un délai moyen de cinq mois. Certains auteurs estiment le pourcentage de reprise chez les non réadaptés à 60 % dans un délai de six mois ; il s'agit donc là d'un fait important non seulement pour les malades, mais pour la société.

4. RESULTATS SUR LE TAUX DE RECIDIVE ET DE MORTALITE

Nous obtenons un taux de récidence de 1,5 % par an, un taux de mortalité de 2 et 5 % par an selon que l'on considère la mortalité de cause cardiaque certaine ou la mortalité de toutes causes. Aucun décès, aucun accident n'est survenu en cours d'entraînement.

Les objectifs de la réadaptation fixés au début de ce travail, à savoir :

- améliorer la capacité d'effort physique,
- réduire le retentissement psychologique,
- favoriser le retour au travail plus précoce d'un plus grand nombre de personnes,
- retarder les rechutes et en réduire le nombre,
- augmenter l'espérance de vie,

sont-ils atteints ?

Notre travail, comme la plupart des études sur ce sujet, permet d'être affirmatif sur les trois premiers objectifs ; par contre, nous ne pouvons nous prononcer sur les deux derniers sans groupe témoin. Bien que certaines études sur ces deux derniers objectifs soient encourageantes, aucune n'a pu jusqu'à maintenant prouver définitivement le bénéfice de l'entraînement physique sur les rechutes et le taux de mortalité, faute d'un lot témoin suffisamment important. C'est ce qu'essaie de mettre sur pieds actuellement l'OMS sur le plan international.

La réponse à ces deux objectifs devient en effet urgente, car plus la réadaptation se développe, plus il devient difficile de créer des lots témoins à cause des problèmes de contamination entre les lots.

BIBLIOGRAPHIE

1. - ACKER J. E. Jr - The cardiac rehabilitation unit. Experience with a program of early activation.
Circulation 44, 2, 119, 1971.
2. - AMANN L. - Untersuchungen über die Kollateralenentwicklung am gesunden Herzen nach körperlichem training.
Verh. Dtsch. Gesellsch. Kreislaufforsch. 37, 151, 227, 1971.
3. - ASTRAND P. O., RODHAL K. - Physical training p 375
Textbook of work physiology Mc Graw-Gill 1970.
4. - BESSE P., BRICAUD H., TERRASSON C., BESSE J., CLERGUE M., BROUSTET P.
Détermination des propriétés mécaniques des fibres cardiaques chez l'homme.
Arch. Mal. Coeur. 62, 352, 1969.
5. - BEVEGARD S., HOLMGREN A., JONSSON B. - Circulatory studies in well trained athletes at rest and during heavy exercise with special reference to stroke volume and the influence of body position.
Acta Physiol. Scand. 57, 26, 1963.
6. - BJERNULF A. - Haemodynamic effects of physical training after myocardial infarction.
Acta Médica Scandin. 548, 1973.

7. - BLACKBURN H. , TAYLOR H. L. - The effect physical conditioning on the frequency of ventricular premature beats.
Circulation 46, 2, 44, 12, 1972.
8. - BRICAUD H. , BROUSTET J. P. - La réadaptation des cardiaques.
Presse Médicale. 18, 1189, 1972.
9. - BROCHIER M. , MORAND P. - La réadaptation des cardiaques après infarctus du myocarde.
Revue de Med. de Tours. 5, 647, 1971.
10. - BROUSTET J. P. - La réadaptation des coronariens.
Sandoz éditions. 1973.
11. - BROUSTET J. P. - Réadaptation des cardiaques.
Concours Med. 95, 4058, 1973.
12. - BROUSTET J. P. , BOISSEAU M. , BOULOUMIE J. , BRICAUD H. -
Influence de l'effort aigu et de l'entraînement physique sur la fonction plaquettaire du coronarien.
Société de cardiologie Séance du 10 mai 1975.
13. - BROUSTET J. P. , CHOSSAT A. , BRICAUD H. , BEAUFFIGEAU A. ,
BROUSTET P. - Réadaptation des coronariens. Bases physiopathologiques et résultats.
Ann. Cardiol. Angéiol. 21, 2, III, 1972.
14. - CLAUSEN J. P. - Effects of physical conditioning an hypothesis concerning circulatory adjustment to exercise.
15. - CLAUSEN J. P. , LARSEN O. A. , TRAP-JENSEN J. - Physical training in the management of coronary artery disease.
Circulation 40, 413, 1969.

16. - CLAUSEN J. P., TRAP-JENSEN J. - Effects of training on the distribution of cardiac out put in patients with coronary artery disease.
Circulation 42, 611, 1970.
17. - CONCIL ON REHABILITATION INTERNATIONAL SOCIETE OF CARDIOLOGY
Myocardial infarction, How to prevent, How to rehabilitate 1973.
18. - DAVID R., REDWOOD, MD, MRCP, DOUGLAS R ROSING, MD, STEPHEN E EPSTEIN MD. - Circulatory and symptomatic effects of physical training in patients with coronary artery disease and angina pectoris.
The new england journal of medecine 286, 4, 1972.
19. - DEGRE S. - Aspects physiopathologiques de l'entrainement musculaire chez des patients atteints d'infarctus du myocarde.
Acta Cardiol. 27, 445, 1972.
20. - DEGRE S., MESSIN R., HAISSLY J. C., DEMARET B., VANDERMOTEN P., SALHADIN P., DENOLIN H. - Hémodynamique de l'infarctus du myocarde stabilisé, évolution consécutive à différents programmes d'entrainement musculaire.
Annales de cardiologie angéiologie, 22, 2, 139, 1973.
21. - DENOLIN H., ROGOWSKY R., DEGRE S., MESSIN R. - Confrontations entre les besoins énergétiques des postes de travail et les tests d'aptitude cardiaque.
Rev. Sémin. Belges Réadapt., 2, 30, 1966.
22. - DETRY J. M. R. - Exercise testing and training in coronary heart disease.
1 vol, Leiden Stenfert-Kroese N-Y 1973.
23. - DETRY J. M., MD, BRUCE ROBERT A., MD. - Effects of physical training on exertional ST segment depression in coronary heart disease.
Circulation XLIV 1971.

24. - DETRY J. M. , ROUSSEAU M. , VANDENBROUCKE G. , KUSUMI F. ,
BRASSEUR L. A. , BRUCE R. A. - Increased arteriovenous oxygen
difference after physical training in coronary heart disease.
Circulation 44, 109, 1971. '
25. - DUBECQ M. - Réadaptation fonctionnelle de l'infarctus du myocarde.
Thèse Bordeaux 1973.
26. - EKE LUND L. G. , HOLMGREN A. - Central hemodynamics during exercise.
Circulation Res. XX-XXI, 1, 33, 1967.
27. - FRICK M. H. - The effect of physical training in manifest ischemic heart
disease.
Circulation 40, 433, 1969.
28. - FRICK M. H. , KATILA M. - Hemodynamic consequences of physical
training after myocardial infarction.
Circulation 38, 192, 1968.
29. - GONTHIER J. P. , CHEVALIER D. - Mises à jour cardiologiques n° 5 1973.
30. - GORLIER R. - Myocardial blood flow and metabolism in coronary disease
coronary heart disease and physical fitness.
I vol. , III, 97, Larsen ; Malmberg Edit. , Copenhagen 1971.
31. - GOTTHEINER V. - Le sport après l'infarctus du myocarde.
Ann. Cardiol. Angéiol. 20, 129, 1971.
32. - HEBERDEN W. - Some accounts of disorder of the breast.
Med. Trans. Roy. Coll. Physicians, 2, 59, 1972.
33. - HELLERSTEIN H. K. - Exercise therapy in coronary disease rehabilitation
and secondary prevention.
Leiden, Leiden university Presse 1970.

34. - HELLERSTEIN H.K. - Exercise therapy in coronary disease.
Bull. N.Y. Acad. Med. 44, 1028, 1968.
35. - HELLERSTEIN H.K. - Relation of exercise to acute myocardial infarction.
Therapeutic, restorative, preventive and etiological aspects.
Circulation 39-40, IV, 124, 1969.
36. - HOLMGREN S., SERZYSKO W., VARNAUSKAS E. - Coronary circulation during heavy exercise in control subjects and patients with coronary heart disease.
Acta Med. Scand. 189, 465, 1971.
37. - JOUANNOT P., HATT P.Y. - La réadaptation des cardiaques. Principes et applications pratiques.
La nouvelle presse médicale, 40, 2667, 1972.
38. - KATILA M., FRICK M.H. - Etude statistique circulaire de deux ans d'entraînement physique après infarctus du myocarde.
Acta Méd. Scand. 187, 1-2, 95, 1970.
39. - KATTUS A.A. Jr - Diagnosis, medical and surgery management of coronary insufficiency.
Am. intern Med. 69, 115, 1968.
40. - KATZ L.N., FEINBERG H. - The relation of cardiac effort to myocardial oxygen consumption and coronary flow.
Cir. Res. 6, 656, 1958.
41. - KENTALA E. - Physical fitness and feasibility of physical rehabilitation after myocardial infarction in men of working age.
Thèse Helsinki 1972.
42. - KITAMURA K., JORGENSEN C.R., GOBEL F.L., TAYLOR H.L.,
WANG Y. - Hemodynamic correlates of myocardial oxygen consumption during upright exercise.
J. Appl. Physiol. 32, 516, 1972.

43. - KIESSLING K. H., PIEHL K., LUNDQUIST C. G. - Number and size of skeletal muscle mitochondria in trained sedentary men in : coronary heart disease and physical fitness, Andree-Larsen O. A., Malmborg R. O. Ed., I vol, Copenhagen, Munksgaard, 149, 1971.

44. - KJELLMER I. - Teffect of exercise in the vascular bed of skeletal muscle.
Acta physiol. Scand. 62, 18, 1964.

45. - LASSEN M. A., WESTLING H. - Blood flow in the low pressure vascular bed distal to an arterial occlusion.
Scand. J. clin. lab. Invest. 24, 97, 1969.

46. - LESBRE J. Ph., BERNASCONI P., QUIRET J. C., BENS J. L.,
DUBOISSET M. - Les épreuves d'effort en cardiologie.
Coeur et Med. int. Première partie II, 3, 1972.
Deuxième partie II, 4, 1972.
Troisième partie 12, 2, 1973.

47. - LETAC B., CRIBIER A., DESPLANCHES J. F., BOUFILS D.
La réduction physique des coronariens. Organisation d'un centre,
résultats préliminaires.
Coeur et Med. int. XII, 4, 547.

48. - MOURVE R. G., FRENCH G. N.
Left ventricular pressure. Volume relationship and myocardial oxygen
consumption in the isolated heart.
Circ. Res. 9, 362, 1961.

49. - MORRIS J. N., HEADY J. A., RAFFLE B. A. B., ROBERTS C. G.,
PARKS J. W. - Coronary heart disease and physical activity of work.
Lancet 2, 1053, 1953.

50. - NANGHTON J., BALKE B., NAGLE F. - Refinements in method of evaluation and physical conditioning before and after myocardial infarction.
Amer. J. Cardiol. 14, 837, 1964

51. - NOGRETTE P. - Incidents et accidents de la réadaptation par l'effort physique des coronariens,
Nouvelle Presse Médicale 2, 18, 1973.

52. - NOGRETTE P., SIOU B. - Réadaptation des coronariens.
Mises à jour cardiologiques 1, 2, 1973.

53. - ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE - La réadaptation des malades cardiovasculaires.
Rapport Technique n° 270, Genève, 1964.

54. - ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE - Programme pour la réadaptation physique des patients atteints d'infarctus du myocarde.
I vol., Groupe de travail, Freiburg in Breisgan, Copenhague, Bureau régional de l'Europe 1968.

55. - ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, Office régional pour l'Europe : La réadaptation des maladies cardiovasculaires (rapport d'un séminaire)
Noorwijk aan Zu, 2-7 octobre 1967, Copenhague 1969.

56. - QUIRET J. C., BENS J. L., DUBOISSET M., LESBRE J. Ph., BERNASCONI P. - Les effets de l'entraînement physique post infarctus sur l'aptitude physique et l'adaptation cardiocirculatoire à l'effort.
Arch. Mal. Coeur, 3, 273, 1975.

57. - QUIRET J. C., DUBOISSET M., BENS J. L., BERNASCONI P., LESBRE J. P.
La réadaptation des cardiaques.
Coeur IV, 4, 1973.

58. - QUIRET J. C. , DUBOISSET M. , BENS J. L. , BERNASCONI P. ,
LESBRE J. Ph. - Intérêt des tests ergométriques en cardiologie.
Journal des médecins du Nord et de l'Est, 2, 1973.

59. - QUIRET J. C. , LESBRE J. Ph. , BERNASCONI P. - Organisation et
intérêt d'un centre d'ergométrie en cardiologie.
Ann. Cardiol. Angéiol. 23, 419-1974.

60. - QUIRET J. C. , LIENARD J. , BERNASCONI P. , LESBRE J. Ph. -
Appréciation de l'aptitude au travail du cardiaque.
Coeur, IV, 4, 1973.

61. - QUIRET J. C. , LIENARD J. , LESBRE J. Ph. - Détermination de l'apti-
tude physique et de la capacité de travail du cardiaque.
Lille Med. 19, 3, 272, 1974.

62. - QUIRET J. C. , ROBIDAS P. - La réadaptation des coronariens.
Kinésithérapie scientifique 122, 1975.

63. - QUIRET J. C. , TEXIER J. P. , BENS J. L. , LIENARD J. , DUBOISSET M. ,
LESBRE J. Ph. , BERNASCONI P. - Corrélations entre les données
électrocardiographiques d'une épreuve d'effort submaximale et la
coronarographie.
Arch. Mal. Coeur, 11, 1277, 1974.

64. - RECHNITZER P. A. , PICKARD H. A. , PAIVIO A. V. , YUHASZ M. S. ,
CUNNINGHAM D. - Long term follow up study of survival and recurrences
rates following myocardial infarction in exercising and control subjects.
Circulation 45, 853, 1972.

65. - REINDELL H. - Kreislang Kraukheiten und Sport.
I vol. , Munich, Abarth Verlag 1960.

66. - RONALD J., FERGUSON. - Effect of physical training on treadmill exercise capacity collateral circulation and progression of coronary disease.
The American Journal of Cardiology, December 1974.
67. - SADOUL P. - Mesure de la capacité vitale et des débits maximaux in : l'exploration fonctionnelle pulmonaire, DENOLIN H., SADOUL P., ORIE N-G. M. Ed.,
I vol, Paris, Flammarion, 403, 1964.
68. - SALTIN B., HARTHEY L.H., KIBLOM A., ASTROND I. - Physical training in sedentary middle aged and older men,
Clin. Lab. Invest. 24, 323, 1969.
69. - SCHAPER W. - Der Einfluss Körperlichen Trainings and den Kollateral-kreislauf des Herzens.
Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch, 37, 112, 144, 1971.
70. - SERTZER M., HETTINGER Th. - Tables donnant la dépense énergétique en calories pour le travail physique.
Cahiers du B. T. E. (Paris) n° 302-304, 1966.
71. - SIM D.N., NEILL W.A. - Increased angina pectoris treshold after physical conditioning : physiological basis.
Circulation 46, 12, 1971.
72. - SYMPOSIUM SUR "ASPECTS PSYCHOLOGIQUES ET CLINIQUES DE LA READAPTATION DES CARDIAQUES".
Mal. Cardiovasc. 10, 1-2, 7, 477, 1969.
73. - VARNAUSKAS E., BJORNTORP P., FAHLEN M. - Effects of physical training on exercise blood flow and enzymatic activity in skeletal muscle.
Cardiovasc. Res. 4, 418, 1970.

74. - VARNAUSKAS E., BERGMAN H., HOUK P., BJORNTORP P. -
Haemodynamic effects of physical training in coronary patients,
Lancet 2, 8, 1966.
75. - VARNAUSKAS E., HOLMBERG S. - Myocardial blood flow during in
exercise in patients with coronary heart disease.
Coronary heart disease and physical fitness, I vol. III, 102, Larsen,
Malmberg édit. Copenhagen 1971.
76. - WAGNIART P., GUERMONPREZ J. L., KRANTZ D. - Les épreuves
d'effort en cardiologie,
Mises à jour cardiologiques n° 3, 1973.
77. - WEEDA H. W. H., BINK B., VAN DER SLUYS H., POOL J., JOSTEN
J. G. J. E. - Progress Report 1966-1967, cardiac rehabilitation research
leyden.
I vol., Leyden, Work classification unit, University Hospital 1967.

